

**Étude paléontologique, archéozoologique, taphonomique et paléoécologique des faunes
de grands mammifères pléistocènes au Levant à partir des sites d'Aïn al Fil, de
Hummal et de Nadaouiyeh Aïn Askar (Syrie Centrale)**

Inauguraldissertation

zur

Erlangung der Würde eines Doktors der Philosophie
vorgelegt der
Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät
der Universität Basel

von

Hani Elsuede
aus Syrien

Basel 2020

Originaldokument gespeichert auf dem Dokumentenserver der Universität Basel

edoc.unibas.ch

Genehmigt von der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät

Auf Antrag von

Prof. Dr. Jean-Marie Le Tensorer

Prof. Dr. Louis Chaix

Basel, den 20. 06. 2017

Prof. Dr. Martin Spiess

Dekan

Remerciements

Ma grande gratitude va d'abord à l'Université de Bâle, à Freiwillige Akademische Gesellschaft, à Amt für Ausbildungsbeiträge des Kantons Basel-Stadt et à Tell Arida Foundation pour leur soutien financier.

Je tiens tout d'abord à remercier le Prof. Dr. J.-M. Le Tensorer qui m'a offert l'opportunité de participer à la « Mission archéologique d'El Kowm » puis, à l'étude du matériel osseux des sites de Hummal et d'Aïn al Fil. J'aimerais également le remercier pour la confiance qu'il m'a accordée, pour son soutien et son aide si précieuse.

Mes plus vifs remerciements vont au Prof. Dr. J. Schibler et au Prof. Dr. L. Chaix pour avoir accepté de rapporter cette thèse, pour leur gentillesse, leur soutien, leur aide si précieuse et leur patience.

Ma grande gratitude va également à Mme. N. Reynaud Savioz, au Dr. D. Wojtczak et au Dr. R. Jagher pour leur aide, leur disponibilité, leur soutien et nos passionnantes discussions.

Mes remerciements vont à toutes les personnes de la mission archéologique Syro-suisse (chercheurs, collaborateurs, ouvriers), et tout particulièrement, Mme. H. Le Tensorer, Mme. V. von Falkenstein, Prof. Dr. S. Muhesen, Dr. Th. Hauk, Dr. P. Schmid, Dr. Ch. Pümpin, Dr. K. Ismail-Meyer, F. Wegmüller, A. Taha, M. Taha et à T. Taha et Dr. D. Schuhmann, paix à leur âme, leur disparition nous a beaucoup affecté.

Un grand merci à toute l'équipe de l'Institut für Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie (IPNA), et tout particulièrement au Prof. Dr. S. Jacomet, Dr. A. Schlumbaum, Dr. S. Deschler-Erb, Dr. B. Stopp, Dr. F. Ginella, Dr. H. Hüster Plogmann, Dr. Ph. Rentzel, Dr. Brönnimann, B. Heiz Wyss, V. Kolter, R. Sahli et Granado José pour leur amitié, leur gentillesse, leur disponibilité et leur soutien au départ de ma formation dans cette institution.

Ma gratitude va également au Dr. W. Müller pour avoir mis à ma disposition la collection de squelettes d'Équidés du Laboratoire d'Archéozoologie de l'Université de Neuchâtel, d'avoir accepté de remplacer Prof. Dr. Louis Chaix pour mon examen, ainsi que pour sa gentillesse et son aide capitale.

Un grand merci à L. Gourichon pour sa visite à Bâle, pour son aide très précieuse, pour sa gentillesse et pour son soutien.

Je tiens à remercier toute l'équipe de la Direction Générale des Antiquités et des Musées de Damas, toute l'équipe du Musée de Palmyre, et tout particulièrement au Dr. H. Al Sakhel et à Waleed Al Ass'ad pour leur amitié, leur gentillesse et leur aide.

Un grand merci à l'équipe du Naturhistorisches Museum de Bâle, et tout particulièrement au Dr. L. Costeur et M. Schneider pour avoir mis à ma disposition la collection de squelettes de différents animaux, ainsi que pour leur gentillesse et leur amitié.

Merci à l'équipe du Zoologisches Museum der Universität Zürich, et tout particulièrement au Dr. B. Oberholzer pour avoir mis à ma disposition la collection de squelettes des antilopes, ainsi que pour sa gentillesse.

Merci à toute l'équipe du Laboratoire d'Anatomie Comparée du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, en particulier Prof. Dr. J.-D. Vigne, Dr. Mme. J. Lesur et Prof. Mme. Ch. Lefèvre pour m'avoir donné accès aux squelettes d'animaux, pour leur aide et leur gentillesse.

Un merci particulier à ma famille, à C. Heitz et à sa famille pour leur patience, leur confiance, leur aide et leur soutien.

Merci à toutes et à tous mes ami(e)s et mes collègues pour leur amitié, leur aide et leur soutien. Enfin, merci à toutes les personnes qui m'ont aidé et dont j'avais oublié de citer le nom.

Table des Matières

Introduction	01
CHAPITRE I- Le Levant	03
1. Cadre géographique	03
2. La région d'El Kowm	05
2.1- Géographique et considérations générales	05
2.2- Cadre environnemental et climatique	07
<i>a-</i> Les conditions pluviométriques et thermiques	07
2.3- La végétation	08
2.4- La faune	10
2.5- Matières premières	10
2.6- Historique des recherches	11
<i>a-</i> Recherches préhistoriques dans la région d'El Kowm	11
<i>b-</i> Recherches archéozoologiques dans la région d'El Kowm	13
2.7- Chronologie culturelle générale de la région d'El Kowm	14
2.8- L'homme préhistorique	15
CHAPITRE II- Présentation des sites étudiés	17
1. Le site d'Aïn al Fil	17
<i>a-</i> Présentation générale du site	17
<i>b-</i> La stratigraphie	17
<i>c-</i> La datation	19
2. Le site de Hummal	21
<i>a-</i> Présentation générale du site et historique des recherches	21
<i>b-</i> Cadre chrono-stratigraphique	21
<i>c-</i> Les datations	24
3. Le site de Nadaouiyeh Aïn Askar	26
<i>a-</i> Présentation générale et stratigraphie	26
<i>b-</i> La datation	26
4. Le site d'Umm el Tlel	28
<i>a-</i> Présentation générale du site	28
CHAPITRE III- Matériel et méthodes d'étude	29
III.1- Matériel d'étude	29
III.2- Méthodologie et mensurations	30
2.1- Méthodologie	30
2.1.1- Base de données	30
2.1.2- Méthodes paléontologiques	30
2.1.3- Méthodes archéozoologiques	31
1- Généralités	31
2- Méthodes	32
<i>a-</i> L'estimation de l'âge	32
<i>b-</i> La détermination du sexe	32
<i>c-</i> Les analyses quantitatives	32
2.1.4- Méthodes taphonomiques	35
1- Généralités	35

2- Méthodes	35
2.1.5- Méthodes paléo-environnementales	37
1- Généralités	37
2- Méthodes utilisées pour reconstituer le paléoenvironnement	38
a- Les Cénogrammes	39
b- Les histogrammes écologiques	40
c- L'actualisme	41
d- L'écomorphologie	41
2.1.6- Étude comparative	42
2-2-Mensurations	42
CHAPITRE IV- Étude paléontologique	43
IV.1- Les <i>Carnivora</i>	43
1.1- La famille des <i>Canidae</i>	43
1. Matériel d'étude	43
2. Description du matériel selon les couches	43
3. Détermination et comparaison	44
4. Genre <i>Canis</i>	45
a- <i>Canis lupus</i>	47
b- La phylogénie du Loup	48
c- Implications paléoécologiques de la présence du Loup	48
1.2- La famille des <i>Felidae</i>	49
1- Généralités	49
2- La sous-famille des <i>Pantherinae</i>	49
3- Genre <i>Panthera</i>	49
4- Matériel d'étude	49
5- Description du matériel selon les couches	49
6- Détermination et comparaison	51
7- La phylogénie du <i>Panthera</i>	55
8- Implications paléoécologiques de la présence du Lion	55
1.3- Synthèse	56
IV.2- Le sous-ordre des <i>Tylopoda</i>	57
2.1- la famille des <i>Camelidae</i>	57
2.2- la sous-famille des <i>Camelinae</i>	58
a- <i>Paracamelus</i>	58
b- <i>Camelus</i>	58
b.1- <i>Camelus dromedarius</i>	59
b.2- <i>Camelus bactrianus</i>	59
1. Matériel d'étude	60
2. Détermination et comparaison	61
3. Indications paléoécologiques du genre <i>Camelus</i>	62
2.3- Synthèse	62
IV.3- La famille des <i>Suidae</i>	64
3.1- La sous-famille des <i>Suinae</i>	64
1. Genre <i>Sus</i>	64
2. Matériel d'étude	64
3. Détermination et comparaison	65
4. Implications paléoécologiques de la présence du <i>S. scrofa</i>	65
IV.4- La famille des <i>Cervidae</i>	67
1. Généralités	67
2. Sous-famille <i>Cervinae</i>	67
3. Matériel d'étude	67
4. Détermination et comparaison	67
5. Implications paléoécologiques des Cervidés	70
6. Synthèse	70
IV.5- La famille des <i>Bovidae</i>	71

1- Généralités	71
2- La sous-famille des <i>Bovinae</i>	71
3- Matériel d'étude	71
4- Description du matériel selon les couches	72
5- Détermination et comparaison	75
6- <i>Bos primigenius</i>	77
7- La phylogénie du <i>Bos</i>	78
8- Implications paléoécologiques de la présence du <i>Bos</i>	80
9- Synthèse	80
IV.6- La sous-famille des <i>Caprinae</i>	81
1. La tribu des <i>Caprini</i>	81
2. Le genre <i>Capra</i>	81
3. Matériel d'étude	82
4. Description du matériel	82
5. Détermination et comparaison	82
a- <i>Capra ibex</i>	82
b- <i>Capra aegagrus</i>	82
6. Synthèse	83
IV.7- La sous-famille des <i>Antilopinae</i>	84
1. La tribu des <i>Antilopini</i>	84
2. Le genre <i>Gazella</i>	84
a- <i>Gazella gazella</i>	86
a.1. Dentition	86
a.2. Chevilles osseuses	86
b- <i>Gazella subgutturosa</i>	87
b.1. Dentition	87
b.2. Chevilles osseuses	87
c- <i>Gazella dorcas</i>	88
c.1. Dentition	88
c.2. Chevilles osseuses	88
3. Matériel d'étude	89
4. Description du matériel selon les couches	89
a- Remarques sur les chevilles osseuses de l'unité G	91
5. Détermination et comparaison	93
6. Synthèse	97
IV.8- La sous-famille des <i>Hippotragiinae</i>	98
1. La tribu des <i>Hippotragini</i>	98
2. Genre <i>Oryx</i>	98
3. Matériel d'étude	98
4. Détermination et comparaison	99
5. Synthèse	100
IV.9- Ordre des <i>Perissodactyla</i>	101
1. Généralités	101
2. La famille des <i>Equidae</i>	101
1- La sous-famille des <i>Equinae</i>	101
a- Généralités	101
2- Genre <i>Equus</i>	101
2.1. <i>Equus stenonis</i>	102
2.2. Matériel d'étude du site d'Aïn al Fil	104
2.3. Détermination et comparaison	106
2.4. Matériel d'étude du site de Hummal	109
1. Unité G	109
1.1- Détermination et discussion	115
a- Dents jugales supérieures	115
b- Dents jugales inférieures	116
c- Éléments postcrâniens	116
2. Unité F	117

2.1- Détermination et discussion	118
3. Unité E	118
3.1- Détermination et discussion	119
4. Unité D	121
4.1- Détermination et discussion	123
5. Unité C	124
5.1- Détermination et discussion	124
a- Dents jugales supérieures	124
b- Dents jugales inférieures	125
2.5. Synthèse	126
3- La famille des <i>Rhinocerotidae</i>	129
1. Généralités	129
2. Matériel d'étude	129
3. Description du matériel selon les couches	130
4. Détermination et comparaison	133
a- <i>Stephanorhinus etruscus</i>	134
b- <i>Stephanorhinus mercki</i>	135
c- <i>Stephanorhinus hemitoechus</i>	136
5. Implications paléoécologiques des Rhinocéros	139
6. La phylogénie du genre <i>Stephanorhinus</i>	141
7. Synthèse	142
IV.10- Ordre des <i>Struthinoformes</i>	143
1- La famille des <i>Struthinoidae</i>	143
2- Genre des <i>Struthio</i>	143
3- <i>Struthio camelus</i>	143
CHAPITRE V- Étude archéozoologique	144
1. Matériel	144
2. résultats des méthodes	145
2.1- Estimation de l'âge de l'animal	145
2.2- Détermination du sexe de l'animal	147
2.3- Quantification	147
a - Nombre du reste (NR)	147
b - Nombre de spécimens identifiés (NSPI)	148
c - Nombre minimum d'individus (NMI)	149
d - Poids de reste	149
e - Fréquence d'attestation	149
f - Représentations squelettiques	150
2.4- Synthèse	152
CHAPITRE VI- Étude taphonomique	154
1. Répartition spatiale	154
2. Orientation	155
3. Couleur	157
4. Pathologie	158
5. Agents naturels	159
a - <i>Weathering</i>	159
b- Abrasion	160
c- La dissolution	161
d- Le piétinement	161
e- Groupes de Voorhies	162
6. Agents biologiques non anthropiques	163
1- Les traces de carnivores et de rongeurs	163
7- Discussion et synthèse sur les agents naturels et biologique non anthropiques	164
8- Agents anthropiques	165
8.1. La combustion	165
8.2. La fragmentation	166

<i>a</i> - Classes de tailles des fragments osseux indéterminés	166
<i>b</i> - Indice général de conservation squelettique	169
<i>c</i> - Indice général de la conservation dentaire	170
<i>d</i> - NR dentaires et dents isolées/NR crâniens	171
<i>e</i> - Indice général d'intensité de la fragmentation	171
8.3. La fracturation	173
8.4. Stries de découpes « <i>Cut marks</i> »	174
8.5. Traitement de carcasses	178
8.5.1- Les différentes étapes du traitement de carcasses	178
<i>a</i> - Eviscération	178
<i>b</i> - Écorchement ou dépouillage	178
<i>c</i> - Démembrement ou désarticulation	178
<i>d</i> - Décharnement	179
<i>e</i> - Le raclage et la récupération de la moelle osseuse	179
8.6. Synthèse sur les agents anthropiques	179
CHAPITRE VII- Étude paléoécologique	180
1. Les cénogrammes	180
2. Les histogrammes écologiques	180
3. L'actualisme	180
<i>a</i> - Analogies avec les espèces actuelles	180
<i>b</i> - L'écomorphologie	180
4. Les micromammifères	181
5. Le pollen	181
6. Comparaison avec le site d'Umm el Tlel	181
7. Comparaison avec le site de Nadaouiyeh Aïn Askar	182
8. Synthèse	182
CHAPITRE VIII- Étude comparative	185
1. Les sites de la région d'El Kowm	185
1.1- Le site d'Aïn al Fil	185
1.2- Le site de Hummal	185
<i>a</i> - Comparaison inter-site	185
1.3- Le site de Nadaouiyeh Aïn Askar	187
1.4- Le site d'el Meirah	189
1.5- Le site d'Umm el Tlel	191
1.6- Synthèse sur les sites de la région d'El Kowm	193
2. Les sites montagneux du Levant du nord et la Vallée de l'Oronte	194
2.1- Le site de Douara	194
2.2- Le site de Yabroud	195
2.3- Le site de Latamné	196
2.4- Le site de Dederiyeh	197
2.5- Synthèse	199
3. Les sites côtiers et les sites du Levant du Sud	200
3.1- Le site d'Ubeidiyeh	201
3.2- Le site de Bizat Ruhama	203
3.3- Le site de Jisr Banat Ya'qub (JBY)	204
3.4- Le site d'Holon	206
3.5- Le site de Qesem Cave	207
3.6- Le site de Misliya Cave	208
3.7- Le site de Tabun	210
3.8- Le site de Hayonim Cave	213
3.9- Synthèse	216
IX- Synthèse & conclusion	218

Références bibliographiques	223
Liste des figures	263
Liste des tableaux	346
Liste des planches	411

À mon père
paix à son âme.....

Introduction

Ce travail de thèse a pour but de préciser l'histoire de la faune des grands mammifères pléistocènes et celle des changements climatiques qui se sont produits au Levant et dans la région d'El Kowm en particulier.

Grâce aux restes osseux des grands mammifères, retrouvés dans les couches des sites archéologiques, ces histoires peuvent être retracées. Les gisements étudiés dans ce travail pourraient en fait correspondre aux industries lithiques les plus anciennes d'*Homo erectus* connues, hors de l'Afrique, peu de temps après que celui-ci ait remplacé l'*Homo habilis*, il y a environ 1.5 MA. La dispersion des premiers Hominidés africains « *Out of Africa* », s'est faite très probablement par le couloir levantin encore aujourd'hui la seule route géographique ouverte. Elle peut avoir été (si ce n'est pas la seule) l'un des ponts reliant l'Eurasie en Afrique.

Les niveaux faunistiques de cette région représentent un excellent outil pour comprendre les relations entre les premiers hominidés qui ont vécu dans cette région, la faune et les changements climatiques au cours du Pléistocène.

Une comparaison biochronologique et paléoécologique des faunes de grands mammifères des différentes régions du Levant (El Kowm, la région montagneuse et la côte levantine) peut être réalisée dans le but d'estimer la possibilité d'une évolution de certains taxons au cours du Pléistocène.

En fait, les complexes fauniques des grands mammifères du Levant offrent une remarquable opportunité pour comprendre les effets des interactions animal-homme-environnement.

Plusieurs questions sont posées dans ce travail :

- Quelle était la composition de la faune dans les différentes périodes pléistocènes au Levant, et quelles sont les espèces rencontrées et/ou chassées ?
- Quelle était leur importance relative comme source de nourriture ?
- Quelles méthodes de chasse et quelles techniques de boucherie et de subsistance ont été utilisées ?
- L'occupation d'un site était-elle saisonnière ? Pour un long ou court laps de temps ?
- Quelle était la relation entre les animaux et les hommes préhistoriques dans cette région et qui a dominé l'autre ?
- La migration de mammifères, l'existence de plusieurs espèces et sous-espèces d'Equidés et de Camélidés au Levant ?

- Quels sont les processus taphonomiques et les agents responsables de l'accumulation des restes osseux dans un site ?
- Quelles conclusions peuvent être obtenues sur les changements climatiques et l'interaction homme-environnement ?

Toutes ces questions doivent être étudiées dans un large contexte : la viande représentée par les os d'animaux par rapport à d'autres sources de nourriture, le mode de subsistance par rapport aux conditions environnementales, et le site par rapport à la région et aux autres sites ou régions voisins qui pourraient offrir des ressources complémentaires. Les résultats permettent de comparer les assemblages fauniques de la région d'El Kowm avec ceux d'autres régions levantines.

Ce travail se compose de 8 chapitres principaux. Dans le premier, le cadre géographique et chronologique est d'abord exposé. Dans le deuxième, les différents sites étudiés et mentionnés sont présentés. Dans le troisième, les différentes méthodes utilisées sont décrites et commentées.

Les chapitres IV, V, VI et VII concernent les études suivantes (étude paléontologique, étude archéozoologique, étude taphonomique, et étude paléoécologique). Le chapitre VIII, se concentre sur un bilan et une comparaison entre les différents sites pléistocènes levantins. Enfin, une discussion et une conclusion permettant de clore cette thèse.

CHAPITRE I

Le Levant

1. Le Levant, cadre géographique

Situé en Asie du Sud-Ouest, le Levant (Fig. 1) occupe une position géographique remarquable entre l'Afrique et l'Eurasie.

Le Levant est un terme géographique désignant la zone qui s'étend de l'avant-pays du Taurus au nord jusqu'à l'isthme de Suez au sud, qui constitue avec le désert arabe sa limite méridionale. Il est délimité à l'ouest, par la façade orientale de la Méditerranée et à l'est, par la Mésopotamie.

Ce territoire se divise en deux zones principales, le Levant nord et le Levant sud (AURENCHE & KOZLOWSKI, 1999 : 9-14).

Le Levant nord comprend la plaine côtière méditerranéenne et les plaines intérieures (Beqa'a et Ghab) parcourues par les rivières Litani, Oronte et Afrine, jusqu'au moyen Euphrate syrien qui constitue « le couloir euphratique ». Sa limite orientale (désert syrien et Djézireh) prolonge le grand désert arabe. Ici, la plaine côtière est séparée des plaines intérieures par une série de massifs montagneux dépassant 2000 m (Liban, Anti-Liban, Amanus) (AURENCHE & KOZLOWSKI, 1999 : 9-14).

Le Levant sud, qui couvre une bande allant de la côte méditerranéenne au désert arabe, en englobant le « couloir levantin » (vallée du Jourdain, Ouadi Araba) et les collines ou plateaux qui le bordent, jusqu'au Sinaï et au Néguev. Sa limite nord (oasis de Damas) est assez artificielle et reflète plutôt l'état des recherches qu'une réelle limite naturelle. Cette zone est parfois désignée comme le Levant central (AURENCHE & KOZLOWSKI, 1999 : 9-14).

De l'ouest à l'est, le Levant se divise en plusieurs régions ou sous-régions. À l'ouest, c'est la plaine côtière qui s'ouvre sur la Méditerranée, suivie et délimitée à l'est par des chaînes montagneuses littorales qui, sous le nom de l'Amanus, du Liban et de l'Anti-Liban, sont parallèles à la côte levantine du nord au sud (MARGUERON, 2012 ; SARTRE, 2001). À l'est, ce sont les plaines de Syrie du Nord, la steppe syrienne, qui s'étend jusqu'au désert arabe au sud. C'est la région la plus aride du levant qui livre des fois des reliefs et des montagnes comme les Palmyrides et le Bishri.

Écologiquement, le Levant nord, peut-être divisé en trois zones principales, elles-mêmes subdivisées en sous-zones d'après leur sécheresse, humidité et flore (PABOT, 1957). Ces zones sont de l'ouest et du nord-ouest à l'est et au sud-est comme la suite : zone méditerranéenne, souvent associée avec des forêts à différents types (forêt dense, claire, etc..) ; zone appelée

« syrienne » correspondant sensiblement à ce qui est connu comme « croissant fertile » qui sépare la zone méditerranéenne de la zone désertique. C'est une zone de terres cultivées qui a été fortement influencée par l'homme (culture et surpâturage), bordée par une zone steppique ou du désert syrien (PABOT, 1957).

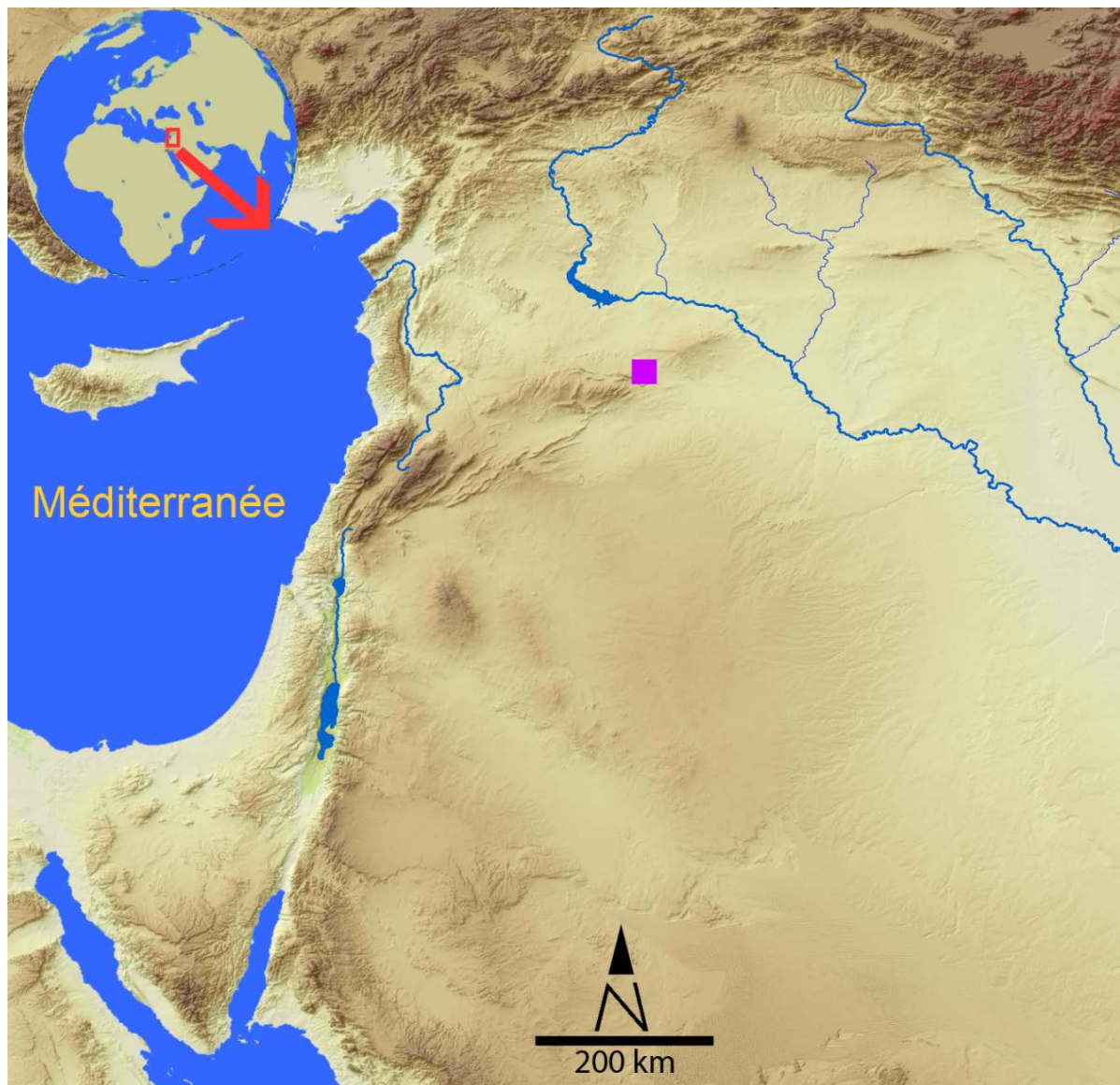


Fig.1- Carte générale du Levant et la situation de la région d'El Kowm, (fonds cartographiques R. Jagher).

Le Levant présente donc une grande diversité de milieux malgré la prédominance des régions steppiques, désertiques ou semi-désertiques. C'est cette région aride qui nous intéresse dans ce travail, au cœur de laquelle se trouve la région d'El Kowm.

2. La région d'El Kowm

2.1- Géographique et considérations générales

Situé à peu près à égale distance de Raqqa, Palmyre et Deir Ez Zor, le village d'El Kowm occupe une position centrale dans le territoire de la Syrie actuelle (BESANÇON *et al.*, 1982 ; BESANÇON & SANLAVILLE, 1991).

La région doit son nom au tell d'El Kowm (Fig.2), petite colline qui domine les plaines alentours d'environ 20 mètres, avec un diamètre de 120 à 180 mètres à sa base, c'est un point de repère important qui contraste avec le paysage ouvert (JAGHER & LE TENSORER, 2011).

Cette région est une dépression désertique interrompant la chaîne montagneuse qui constitue une frontière naturelle entre le bassin de l'Euphrate et le désert arabe (BESANÇON *et al.*, 1982 ; BESANÇON & SANLAVILLE, 1991).

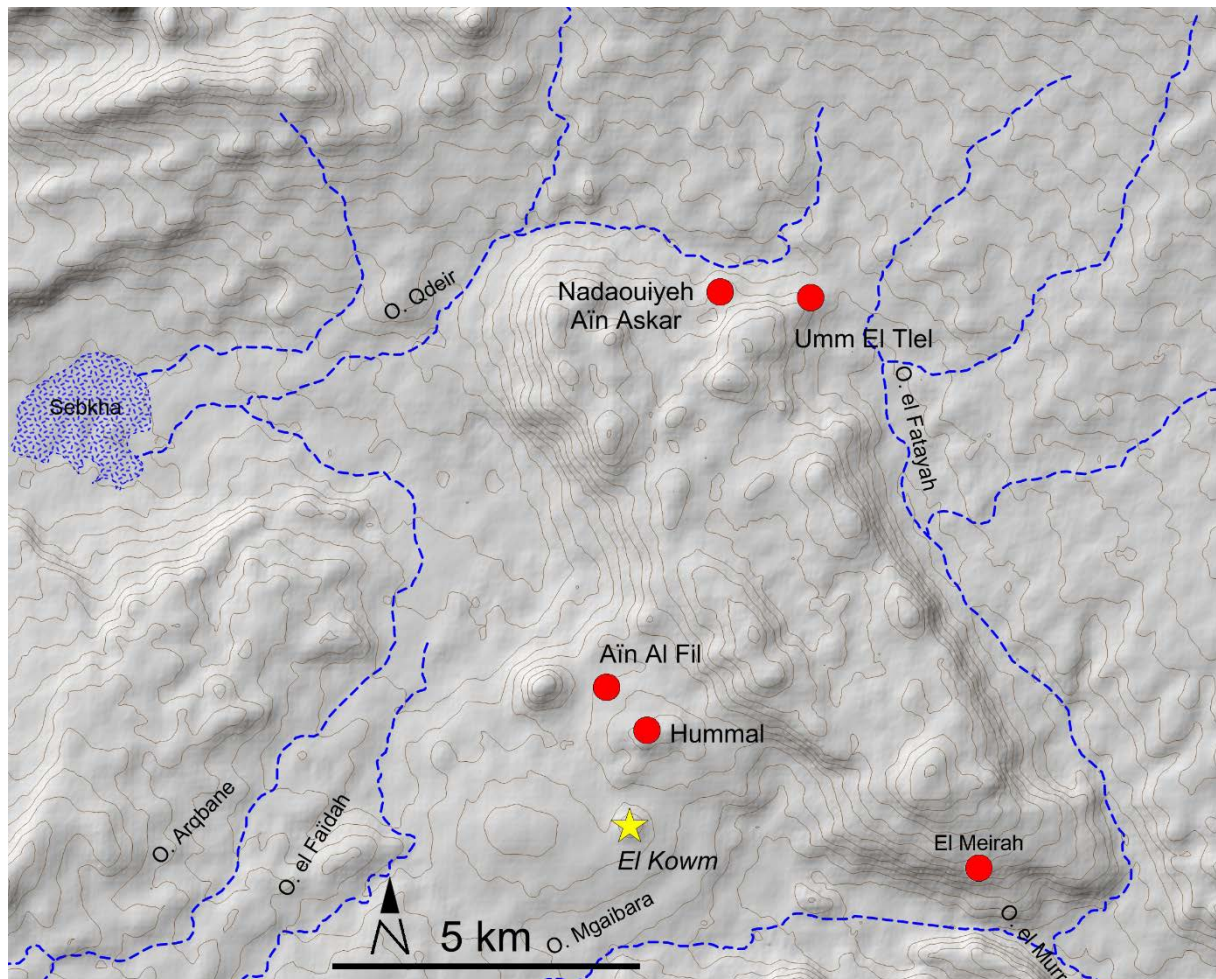


Fig.2- Carte topographique de la région d'El Kowm avec les principaux sites étudiés, (modifiée d'après R. Jagher).

Les Montagnes de Bal'as-Abu Rujmein au sud-ouest et du Bishri à l'est, séparent les plaines du nord le long de l'Euphrate et le vaste désert Arabe au sud. El Kowm est donc un passage naturel, ainsi qu'un point d'eau remarquable pour les troupeaux migrants entre ces deux zones (JAGHER *et al.*, 2015). L'importance d'El Kowm pour les troupeaux migrants de gazelles est démontrée par la concentration remarquable des « *desert-kites* » dans la région (JAGHER & LE TENSORER, 2011 ; JAGHER *et al.*, 2015).

Cette dépression est dominée par le Jabal Bishri (848 m) à l'Est, par le Jabal Minshar (879 m) et le Jabal Mqaïbrah (1110 m) au Sud et par une série de collines au Nord. Au pied des chaînons méridionaux s'étend un long plan, faiblement incliné, qui sillonne un dense réseau d'oueds de piémont. Certains d'entre eux trouvent une issue en adoptant un tracé qui les conduit vers l'Euphrate à l'Est, d'autres, au contraire, finissent par rejoindre la vallée méridionale de Résafé. Entre ces deux réseaux s'individualise le secteur original d'El Kowm (BESANÇON *et al.*, 1982 ; BESANÇON & SANLAVILLE, 1991 ; SANLAVILLE & TRABOULSI, 1996).

La morphologie d'El Kowm est relativement complexe. Il s'agit d'une dépression de 80 km de long et de 25 km de large, dont le substratum est constitué par des calcaires du Maestrichien, au centre de laquelle sourdent des eaux à 30°C actuellement exploitées par des puits, tandis que les collines bordières septentrionales sont taillées dans les marnes et calcaires du Paléogène-Eocène et de l'Oligocène (LE TENSORER, 1993 ; LE TENSORER *et al.*, 1997).

Au centre de la dépression, entre les deux villages principaux de Qdeir au Nord et d'El Kowm au Sud, l'érosion quaternaire a dégagé un relief formant un plateau allongé d'axe sud sud-est au nord nord-ouest (le plateau de Qdeir), dont l'altitude se situe autour de 500 mètres. Les sites préhistoriques et les hameaux sont surtout disposés à la périphérie de ce plateau ou dans les dépressions avoisinantes, souvent à proximité de sources. Une série de vallées borde la cuvette d'El Kowm telle que : l'ouadi Qdeir au Nord ; les ouadis Faidah et Arqban à l'Ouest ; l'ouadi Mqaïbrah El Murr au Sud, et l'ouadi Fataya à l'Est (BESANÇON *et al.*, 1982 ; BESANÇON & SANLAVILLE, 1991).

Une des particularités de cette région réside dans la présence de nombreuses sources naturelles qui ont souvent provoqué l'édification d'un tertre. Les tertres correspondent à des sources très anciennes. Ils forment un groupe important autour du village d'El Kowm. D'autre ensemble, dont celui de Nadaouiye, se trouvent sur le flanc Nord du plateau de Qdeir (LE TENSORER, 1993 ; LE TENSORER *et al.*, 1997).

Les habitats actuels ont fréquemment creusé des puits à l'emplacement des tertres, ce qui a permis la découverte de plusieurs gisements à grandes stratigraphies tels que Hummal,

Umm el Tlel, Nadaouiyeh Aïn Askar, Juwal, Umm Qbeiba et d'autres. Ces tertres se sont édifiés lentement par actions conjuguées de la source (sédiments lacustres, travertins), dont les eaux, fortement minéralisées, libèrent leurs sels dissous qui forment des concrétionnements de travertins, et des apports éoliens vraisemblablement fixés par la végétation qui croît autour de points d'eau. Ces sources, assez chaudes, sont en partie d'origine hydrothermale. Elles remontent le long des cassures qui affectent le substratum marneux du fond de la dépression (LE TENSORER *et al.*, 1997).

Un niveau de calcaires marneux de l'Eocène et de l'Oligocène ceinture la région et fournit des rognons de silex d'une qualité exceptionnelle pour la taille des outils.

La forte minéralisation des eaux s'explique par les effets thermiques et la nature des terrains traversés. La présence d'eaux thermales jaillissantes de très faible profondeur indique une anomalie géologique très importante (LE TENSORER *et al.*, 1997).

2.2- Cadre environnemental et climatique

Les données climatiques actuelles sur la cuvette d'El Kowm ont été principalement décrites par (BESANÇON *et al.*, 1982, 1991, 2000), c'est pourquoi cette brève présentation sera issue de ces trois publications :

a- Les conditions pluviométriques et thermiques

Les conditions pluviométriques et thermiques sont de mode méditerranéen mais l'éloignement de la mer (270 km à vol d'oiseau) et le dispositif topographique, malgré l'influence bénéfique du seuil de Homs, expliquent que la région d'El Kowm est fortement marquée par l'aridité, la continentalité et les précipitations extrêmement modiques.

Réparties sur un petit nombre de jours : 23.5, les précipitations moyennes annuelles (129 mm), restent bien inférieures aux 250 mm considérés indispensables à une économie basée sur la céréaliculture sèche, d'autant que la région souffre d'une grande irrégularité interannuelle (BESANÇON *et al.*, 1982, 1991, 2000). Ces précipitations sont de type méditerranéen et ne tombent que durant la saison froide d'octobre à mai tandis que la saison estivale (juin à septembre) est totalement sèche, (<http://www.fao.org>).

L'éloignement de la mer et la sécheresse de l'atmosphère sont responsables de grandes variations thermiques, à la fois diurnes et annuelles. Cette région aride est caractérisée par un hiver assez froid et un été chaud. En hiver, si la température durant la journée est agréable, elle s'abaisse fortement durant la nuit. Les mois de juillet et d'août sont les plus chauds avec une moyenne vers 28.5° avec des maximums autour de 46° et une température relativement

fraîche durant la nuit (BESANÇON *et al.*, 1982). L'insolation est très forte avec plus de 3 000 heures de soleil par an, l'humidité est relativement faible avec une moyenne annuelle autour de 50% (BESANÇON *et al.*, 1982 ; 1991).

2.3- La Végétation

A cause de la saison sèche de la région, la végétation doit s'adapter à une longue et totale sécheresse. Les hommes et les animaux ne peuvent subsister qu'à la condition de ne jamais trop s'écarter des points d'eau permanents. Du point de vue végétal, la cuvette d'El Kowm est citée comme une région appartenant à l'étage inférieur du domaine steppique syrien, où la pluviométrie moyenne est inférieure à 140 mm. Non seulement elle est faible mais variable chaque année, avec 50% de différence dans les précipitations d'une année à l'autre (BESANÇON *et al.*, 1991).

La végétation de la région d'El Kowm est actuellement fortement influencée par les actions anthropiques, notamment par le pâturage (moutons, chèvres, ânes, dromadaires, vaches et chevaux), bien que les deux derniers soient devenus rares. L'irrigation à grande échelle, notamment celle du coton, contribue à la baisse de la nappe phréatique. Les facteurs édaphiques ont une grande influence sur la végétation d'El Kowm. La salinité, due à l'assèchement périodique des sebkhas, associée à un vent fréquent qui transporte le sel, a été un facteur dominant durant et depuis le Pléistocène. Cette situation était très similaire au Néolithique précéramique, sauf que les sols légers sur les massifs ont probablement subi une érosion importante depuis cette époque due à des actions anthropiques (BESANÇON *et al.*, 2000). Une étude de la région a été réalisée en 1985 par G. Hillman et D. de Moulins et plus tard une autre étude a été faite en 1991 et 1992 par G. Willcox, à partir de ces études la région d'El Kowm a été divisée en cinq associations végétales liées à des substrats et des sols différents.

Les données exposées ici sont extraites du travail de Besançon *et al* 2000, dans lequel, une brève description de chaque association végétale a été faite avec une liste de quelques exemples de plantes qui caractérise chaque association (BESANÇON *et al.*, 2000).

a- Association steppique

La plus grande partie de la région d'El Kowm est occupée par une végétation steppique, dominée par *Artimisia herba-alba* et *Noae mucronata*. Cette végétation se trouve au Proche Orient dans les régions qui reçoivent moins de 250 mm de pluie par an, avec une température élevée en été et basse en hiver. Au printemps, durant la saison des pluies, la steppe est très

riche en plantes annuelles éphémères. Pendant les autres saisons, elle offre un pâturage limité mais par contre les racines, les bulbes, les rhizomes et les tubercules restent présents et exploitables. On note également la présence des halophytes, surtout sur différentes espèces de *Chenopodiaceae* (BESANÇON *et al.*, 2000).

b- Association des zones humides (oasis)

Actuellement, le paysage d'El Kowm a perdu son aspect d'oasis naturelle car la majorité des sources artésiennes est épuisée par l'utilisation intensive des pompes, permettant l'irrigation des cultures d'été, particulièrement le coton et les tomates. Cet habitat comporte surtout des plantes d'eau douce ayant besoin donc d'une alimentation hydrique permanente (BESANÇON *et al.*, 2000).

c- Association des sebkhas

Cet habitat est dominé par des halophytes et par la présence de plusieurs espèces de *Chenopodiaceae* qui poussent également dans la steppe. Il faut noter que les sebkhas et ses sédiments alluviaux restent humides au moins en profondeur, même en été. La flore dans cette association est présente par la graminée *Aeluropus cf. littoralis*, qui pousse sur les bords des sebkhas. Les espèces ligneuses sont représentées par le *Tamarix* et le *Frankenia hirsuta*. Les plantes ligneuses des sebkhas peuvent être utilisées comme combustibles (BESANÇON *et al.*, 2000).

d- Association de steppes humides

Les montagnes qui entourent la région d'El Kowm (Bishri, Mquïbra et Minshar), où la pluviosité est plus importante et la température moins élevée que dans la région d'El Kowm, possèdent les nerpruns, le genévrier de syrie (*Juniperus drupacea*) et le térébinthe (*Pistacia atlantica*). Mais ces arbustes sont aujourd'hui devenus très rares, même si le térébinthe est officiellement protégé. On note également la présence des arbustes *Amygdalus arabica*, *Rhamnus palaestina* et *Prunus tomentosa* (BESANÇON *et al.*, 2000).

e- Végétations rudérales et adventices

Trois habitats sont plus particulièrement associés aux activités humaines. Ce sont :

- les adventices d'irrigation avec *Amaranthaceae*, *Gramineae*, *Euphorbiaceae*, *Portulacaceae*, *Solanaceae* et *Zygophyllaceae*.

- Les adventices de cultures sèches avec *Aizoaceae*, *Convolvulaceae*, *Gramineae* et *Rubiaceae*.
- Les rudérales avec *Compositae*, *Leguminosae* et *Zygophyllaceae*.

2.4- La faune

La steppe syrienne a été pendant des centaines d'années la plus riche zone de la région arabe avec ses rhinocéros, onagres, autruches arabes et d'autres mammifères. Certains de ces animaux sauvages ont persisté jusqu'au début des années 1950, époque à laquelle la chasse incontrôlée et le surpâturage ont éliminé toutes ces espèces en quelques décennies.

Au cours des 18^e et 19^e siècles, et jusqu'au début du 20^e siècle, les premiers voyageurs arabes et occidentaux en Syrie rapportaient encore la présence des groupes de gazelle à goitre (*Gazella subgutturosa*), de l'onagre syrien ou l'hémippe de Syrie (*Equus hemionus hemippus*) et de l'autruche arabe (*Struthio camelus syriacus*). Ces observateurs ont également confirmé avoir vu les guépards (*Acinonyx jubatus*) et les léopards (*Panthera pardus*) qui dépendent de l'abondance des gazelles et onagres comme source principale de nourriture (BARKOUDAH *et al.*, 1997 ; HARRISON & BATES, 1991).

Aujourd'hui, l'hémippe de Syrie et l'oryx arabe (*Oryx leucoryx*) ont entièrement disparu. La gazelle a également disparu de la région mais est toujours présente dans d'autres régions comme au Sud de la Turquie, au Sud de la Jordanie et en Asie Moyenne. La gazelle à goitre fait actuellement partie d'un programme de réintroduction, avec l'oryx, dans la « réserve de Talila » à l'Est de Palmyre (HARRISON & BATES, 1991 ; GINTZBURGER *et al.*, 2006). On ajoute aussi la présence du dromadaire (*Camelus dromedarius*), qui est le seul survivant des grands animaux de la faune Pléistocène (mais seulement sous la forme domestique).

On signale aussi la présence du renard (*Vulpes vulpes arabica*), du chacal asiatique (*Canis aureus*), du loup (*Canis lupus*) et de l'hyène (*Hyaena hyaena*) au moins en montagne. Les bédouins mentionnent que ces animaux sont les responsables de l'attaque de leurs troupeaux (HARRISON & BATES, 1991 ; GINTZBURGER *et al.*, 2006).

2.5- Matières premières

Autour de la région d'El Kowm, les matières premières ont été fournies pendant toute la préhistoire principalement par le silex de l'Eocène inférieur. Des nodules siliceux du sédiment Crétacé ont été utilisés exceptionnellement (LE TENSORER *et al.*, 2001).

Sur le chaînon de montagnes, Jabal Mqaïbra et Minshar qui bordent la région au Sud, on trouve des calcaires contenant des bancs de silex multicolores appartenant au Turonien,

Coniacien, Santonien et Campanien. Mais en raison des violentes tensions et déformations, ces silex sont de qualité très médiocre pour la taille, rarement utilisés par l'homme de la préhistoire.

Les calcaires marneux d'âge tertiaire (65 et 50 millions d'années) qui affleurent sur quelques dizaines à centaines de mètres de largeur dans les collines septentrionales, renferment des gros bancs de silex, dont la couleur varie du noir à marron ou brun, recouverts d'un cortex blanc. Ces silex sont aisément accessibles sur les flancs des petits ravins, ils sont d'excellente qualité, c'est donc essentiellement de ces affleurements que provient la matière première de la quasi-totalité des artefacts retrouvés dans la région. Sur les glacis on trouve un pavage de cailloutis de silex, âgé de l'Eocène pour la bordure septentrionale de la région et du Turonien, Coniacien, Santonien et Campanien dans la partie sud-est de la région, ces différents cailloutis se présentent sous forme de petites plaquettes de quelques centimètres d'épaisseur aux bords émoussés, susceptibles d'être taillées (BESANÇON *et al.*, 1982 ; 1991 ; BOËDA & MUHESEN, 1993 ; LE TENSORER *et al.*, 1997). Enfin, les côteaux au-dessous du talus du Jabal Bishri représentent une véritable aubaine pour tailler du silex. Dans ce secteur, des collines basses sont traversées par des oueds innombrables dans lesquelles les niveaux du silex de l'Eocène inférieur sont exposés sur plus de 200 km² (LE TENSORER *et al.*, 2001). Au total, c'est essentiellement dans les parties septentrionales de la région que l'homme préhistorique a cherché la matière première dont il avait besoin.

La présence d'eau dans cette région aride et la grande quantité et qualité des matières premières ont également attiré les hommes et les animaux et ont joué un rôle essentiel dans l'installation durable de l'homme durant la préhistoire. La région d'El Kowm présentait donc des conditions excellentes pour l'implantation des groupes préhistoriques qui trouvaient là, l'eau, les animaux et les matières premières (BESANÇON *et al.*, 1982 ; LE TENSORER *et al.*, 1997).

2.6- Historiques des recherches

a- Recherches préhistoriques dans la région d'El Kowm

Éloignée de toute route moderne, la région d'El Kowm reste ignorée des préhistoriens jusqu'en 1965, date à laquelle M. Van Loon, qui dirigeait une mission en Syrie de « Oriental Institut » de Chicago, a découvert le plus grand tell d'El Kowm, où un sondage a été fait sous la responsabilité de Dornemann (DORNEMANN, 1969), mais il n'est pas fait mention du Paléolithique.

Plus tard, en 1966, une équipe américaine de l'université de Los Angeles, dirigée par G. et M. Buccellati, a découvert les sites les plus intéressants situés à proximité des pistes principales (BUCCELLATI & BUCCELLATI, 1967). Puis, en 1967, la mission de Tokyo (TUSEWA : *Tikoyo University Scientific Expedition in Western Asia*) est arrivée à El Kowm, pour signaler du Paléolithique moyen et du Néolithique (SUZUKI & KOBORI, 1970). Ensuite, les géologues russes qui ont levé la carte géologique de cette région ont ramassé quelques éclats du Paléolithique moyen.

En 1978, l'URA 17 du C.N.R.S a entrepris simultanément un sondage sur le Tell d'El Kowm 2, voisin d'El Kowm 1, et une première prospection de l'ensemble de la région. Cette prospection a abouti à la découverte de 11 gisements du Paléolithique ancien ou moyen, 7 de l'Epipaléolithique et de deux nouveaux Tells néolithiques (BESANÇON *et al.*, 1981 ; CAUVIN, 1983 *a et b* ; CAUVIN *et al.*, 1979 ; LE TENSORER & HOURS, 1989 ; LE TENSORER *et al.*, 1997). Dès 1979, une mission archéologique permanente (*la mission archéologique permanente française d'El Kowm*) a été créée. Celle-ci relevait de la D.G.R.C. du ministère français des relations extérieures avec l'accord de la Direction Générale des Antiquités et des Musées de Syrie et était dirigée par J. Cauvin. Cette mission fut largement ouverte aux spécialistes du monde entier et a permis en quelques années de révéler l'intérêt extraordinaire, du point de vue préhistorique de cette région. Un an plus tard, en 1980, le C.N.R.S. demande à une formation dirigée par P. Sanlaville, la RCP 438, d'effectuer l'étude géomorphologique de la région d'El Kowm, et en même temps, de faire une prospection systématique des gisements paléolithiques (CAUVIN, 1983 *a et b* ; CAUVIN *et al.*, 1979).

C'est en 1982 que F. Hours a formé une équipe avec la collaboration de L. Copeland, J-M. Le Tensorer et S. Muhesen qui s'est consacrée au Paléolithique. Le site de Nadaouiyeh 1 trouvé en 1978 par M-C. Cauvin, a été sondé en 1983 par l'équipe de F. Hours. Cette équipe a également étudié le site de Hummal.

Entre 1987 et 1989, la direction d'une série de sondages au gisement de Umm el Tlel situé à 8 km au Nord-Est du Tell El Kowm a été confiée à Miquel Molist, membre de l'ERA 17 du C.N.R.S. et professeur de préhistoire à l'université Autonome de Barcelone. En 1985, à la demande de F. Hours, J-M. Le Tensorer a pris la direction de ces recherches dans le cadre d'un projet de l'Institut de Préhistoire de l'Université de Bâle associé à la Mission archéologique permanente française d'El Kowm. J-M. Le Tensorer a donc ouvert en 1989, avec S. Muhesen, un chantier dans le site de Nadaouiyeh 1. En même temps, un sondage complémentaire était confié à Anne Vincent (ERA 17) par Le Tensorer sur le site de Juwal B. Donc, à partir de 1989, les études de l'équipe de J-M. Le Tensorer ont connu un

développement remarquable grâce aux subsides accordés par le « *Fond national suisse de recherche scientifique* » pour la réalisation du projet : « *Le Paléolithique d'El Kowm, mission archéologique du Laboratoire de Préhistoire de l' Université de Bâle* ». Cette mission fouille aussi le site de Hummal depuis 1997 et le site d'Aïn al Fil ou entre 2008 et 2010 (LE TENSORER *et al.*, 2015).

Depuis 1991, une équipe syro-française, sous la direction de E. Boëda, S. Muhesen (1991 à 1999) et H. Al Sakhel, Directrice du Musée de Damas (depuis 2000), fouille le site de Umm El Tlel dans le cadre de la mission archéologique permanente française d'El Kowm (AL SAKHEL, 2004 ; BOËDA & MUHESEN, 1993 ; BOËDA *et al.*, 1999).

b- Recherches archéozoologiques dans la région d'El Kowm

Malgré la richesse des restes d'animaux dans les différents sites d'El Kowm, les études archéozoologiques restent rares. Les premières analyses de faune de la région ont débuté dans la dernière décennie du 20^e siècle par Ph. Morel, sur le site de Nadaouiyeh Aïn Askar. Ces analyses générales ont été publiées entre 1993-1998, sous forme de rapports scientifiques annuels de la mission syro-suisse « *Travaux de la Mission Archéologique Syro-Suisse d'El Kowm- IPNA-Université de Bâle* ». La première publication de cette faune est apparue en 1997 (LE TENSORER *et al.*, 1997). Après le décès tragique de Ph. Morel en 1999, N. Reynaud Savioz a repris l'étude de cette faune. À la fin du 20^e siècle et au début du 21^e siècle, l'étude des restes fauniques de plusieurs sites de cette région a été multipliée. Ch. Griggo, a étudié la faune moustérienne du site de Umm el Tlel et la faune acheuléenne du site d'El Meirah (BOËDA *et al.*, 1999, 2004 ; GRIGGO, 1998,1999, 2000, 2004, SORIANO *et al.*, 2001). N. Reynaud Savioz (REYNAUD SAVIOZ, 2011 ; REYNAUD SAVIOZ & MOREL, 2005), étudie la faune acheuléenne du site de Nadaouiyeh Aïn Askar.

P. Schmid a faite plusieurs analyses très générales de la faune du site de Hummal sous forme de rapports annuels de la mission syro-suisse. Une analyse taphonomique générale des vestiges osseux du site de Hummal a été faite en forme de rapport annuel en 2010 par R. Frosdick. En 2008, dans le cadre d'un mémoire du Master, nous avons effectué une étude paléontologique des Équidés yabroudiens du site de Hummal (ELSUEDE, 2011, 2013). En 2009, nous avons fouillé certains restes appartenant à un Équidé très ancien du site d'Aïn al Fil, ses restes seront présentés en détail dans cette thèse de doctorat. En 2012, nous avons repris l'étude des restes osseux du site de Hummal, afin de les étudier en détail. Ces restes seront donc étudiés dans cette thèse de doctorat de différents points de vue, paléontologique,

archéozoologique, taphonomique et paléoécologique. En même temps, une thèse de doctorat sur l'évolution des Camélidés dans le désert syrien est en cours par P. Martini.

2.7- Chronologie culturelle générale de la région d'El Kowm

Plus de 143 localités paléolithiques ont été découvertes dans la région d'El Kowm, couvrant presque toute l'histoire humaine de plus de 1.8 Ma. Ce qui fait d'El Kowm un vrai laboratoire pour comprendre et suivre l'histoire de l'homme, ses activités et ses adaptations à ce territoire géographiquement limité (JAGHER *et al.*, 2015).

Le cadre chronologique est basé sur l'évolution des cultures humaines, qui sont marquées par des considérations techniques et typologiques du travail de la pierre et la méthode de thermoluminescence (TL). Les nombreux sites étudiés dans la région d'El Kowm permettent de dresser un schéma chronologique résumant les travaux de dernières recherches effectuées dans cette région (BOËDA *et al.*, 2004 ; JAHGER *et al.*, 2015 ; LE TENSORER, 2005 ; LE TENSORER & JAGHER, 2011 ; LE TENSORER *et al.*, 1997, 2001, 2007 ; 2015).

Le Paléolithique ancien archaïque : il y a plus d'un million d'années (environ 1.8 million d'années), que les premiers hommes préhistoriques ont traversé cette région, leur présence est attestée par une industrie à galets taillés de faciès oldowayen (*pebble culture*) dite également mode 1, (Ex. le site d'Aïn Al Fil et l'Unité G du site de Hummal (LE TENSORER & LE TENSORER, 2011 ; LE TENSORER *et al.*, 2011a,b, 2015 ; WEGMÜLLER, 2011, 2015).

Le Paléolithique ancien comprend une industrie de faciès sans bifaces (*Tayacien*), connue pour l'instant uniquement dans l'Unité F du site de Hummal. Puis l'industrie à bifaces, (*l'Acheuléen*) avec laquelle débutent véritablement les grandes occupations humaines dans cette région (ex. le site d'El Meïrah daté vers 700 000 ans, BOËDA *et al.*, 2004 ; le site de Nadaouiyeh Aïn Askar, JAGHER, 2000, 2011). Le site de Nadaouiyeh Aïn Askar est un site clef dans cette région pour comprendre l'évolution de ces bifaces (JAHGER *et al.*, 2015).

Le Paléolithique moyen ancien I (le Yabroudien) : âgé d'environ 350 000 ans. Cette culture exclusivement connue au Proche Orient, dénommée à partir des sites de Yabroud qui se trouvent à 80 km au nord de Damas, fouillés la première fois par A. Rust. Cette industrie est caractérisée par l'abondance d'outils sur éclats épais, surtout des racloirs à retouches particulières dites scalariformes (Ex. l'unité E du site de Hummal (LE TENSORER, 2005/2006 ; LE TENSORER *et al.*, 1997, 2001 ; RUST, 1950).

Le Paléolithique moyen ancien II (le Hummalien) : débute vers 200 000 ans. De son site éponyme Hummal, l'hummalien est une industrie à lames, elle a été découverte dans l'unité D du site de Hummal. Cette culture se caractérise par un indice laminaire excessivement élevé, l'outil typique est une lame appointée par de fines retouches : (*la pointe de Hummal*) (WOJTCZAK, 2011, 2014, 2015).

Le Paléolithique moyen récent : cette époque présente une technique de taille dite Levalloiso-Moustérien (Ex. Unité C du site de Hummal : HAUCK, 2010, 2011*a, b* et le site de Umm el Tlel : AL SAKHEL, 2004).

Le Paléolithique supérieur : la transition du Paléolithique moyen récent au Paléolithique supérieur semble correspondre à une culture particulière, comprend une industrie de faciès de Qalta, dont les nucléus spécifiques, de forme triangulaire, ont servi à produire des pointes comparables à celles des plus vieux Paléolithiques supérieurs de la côte. Tandis que le véritable Paléolithique supérieur se caractérise par une technique appelée, l'Aurignacien du Levant (LE TENSORER, 2005).

L'Épipaléolithique : cette époque finale du Paléolithique démarre vers 18 000 ans, contenant les derniers chasseurs-cueilleurs (Kébarien et Natoufien). Caractérisée principalement par le développement du débitage lamellaire, laminaire et des microlithes à caractère géométrique. Le Kébarien a été identifié la première fois par Rust à Yabroud III, cette industrie fut alors dénommée (Nébékien) (LE TENSORER, 2005 ; LE TENSORER *et al.*, 1997 ; 2001).

2.8- L'homme préhistorique

Malgré la richesse exceptionnelle du matériel archéologique et paléontologique des sites de la région d'El Kowm, les fossiles d'hominidés restent très rares.

La découverte d'un reste d'*Homo erectus* en 1996 à la base des séquences acheuléennes du gisement de Nadaouiyhe Aïn Askar, est venue confirmer le rôle important de cette région dans la conquête humaine du vieux monde.

Il s'agit d'un fragment de pariétal gauche presque complet, retrouvé dans le niveau b de la couche acheuléenne 8. Cette découverte a été très importante, car c'était la première fois que l'on retrouvait en Syrie, un fossile humain très ancien qui pourrait être daté de plus de 500 000 ans (LE TENSORER *et al.*, 1997). Il s'agit d'un individu jeune, la taille et la morphologie

de ce fragment correspondent au crâne II de Zhoukoudian, et ont permis de l'attribuer à l'*Homo erectus* (SCHMID, 2015).

Un autre fragment crânien a été découvert en 1996 sur le site d'Umm el Tlel dans les niveaux moustériens, présentant des affinités néandertaliennes (GRIGGO, 2004).

En 2005, sur le site de Hummal, 3 restes d'hominidé ont été retrouvés dans les séquences moustériennes. Il s'agit d'une première incisive supérieure gauche, d'un fragment de radius et d'un fragment de fémur. La dent et le fragment de fémur présentent des caractères néandertaloïdes tandis que le fragment de radius apparaît proche de celui de l'homme anatomiquement moderne (SCHMID, 2006).

Ces restes d'hominide confirment donc l'importance exceptionnelle de la région d'El Kowm au carrefour des continents asiatique, européen et africaine et formant une zone de passage pour les différentes migrations humaines.

CHAPITRE II

Présentation des sites étudiés

1. Le site d'Aïn al Fil

a- Présentation générale du site

Situé à 3 km au nord du village d'El Kowm, entre les tertres de Tell Arida et de Hummal, le site d'Aïn al Fil se présente aujourd'hui sous forme d'une cuvette de 20 m de diamètre et de quelques mètres de profondeur (Fig. 2, 4) (LE TENSORER, 2009, LE TENSORER *et al.*, 2015).

Le puits central profond a été foré dans les calcaires très fissurés du Maastrichtien qui forment le substratum de la plaine d'El Kowm à une altitude de 465 m (Pümpin and Jagher, 2005 cité par LE TENSORER, 2009). Le site a été mentionné pour la première fois par Cauvin (Cauvin *et al.*, 1979 cité par LE TENSORER *et al.*, 2015) comme Tell Hassan Unozi. Plus tard, J. Besançon et P. Sanlaville, au cours de leur prospection générale dans la région, ont donné au site le nom de Aïn Chekh Ali alias Qadouriyeh (Besançon *et al.*, 1981 cité par LE TENSORER *et al.*, 2015). Depuis 2003, lors de la découverte d'une molaire d'éléphant par R. Jagher, le site a été renommé Aïn al Fil (qui signifie en arabe la source de l'éléphant). En 2004, H. Le Tensorer, J.-M Le Tensorer, P. Schmid, et S. Muhesen ont réexaminé le site et ont recueilli des artefacts d'aspect très archaïques, ce qui a conduit plus tard à des recherches plus approfondies, qui ont eu lieu entre 2008 et 2010, par H. Letensorer, J.-M. Le Tensorer et V. Von Falkenstein. Cette équipe a découvert une industrie lithique oldowayenne à la base de la stratigraphie quaternaire. Cette industrie se caractérise par la présence d'un grand nombre d'éclats non retouchés, de galets aménagés et d'autres artefacts nucléiformes.

b- La stratigraphie

Cette brève présentation est extraite principalement du travail de (LE TENSORER *et al.*, 2015).

De haut en bas :

-A : Déblais modernes de plus d'un mètre d'épaisseur,

-B : dépôts holocènes pulvérulent de teinte ocre d'environ 60 cm à 1 m d'épaisseur, composés de sédiments éoliens très fins de type loessoïde. La base, correspond à un horizon carbonaté renfermant quelques pierres calcaires,

-C : sédiment carbonaté détritique beige, qui peut atteindre 70 cm d'épaisseur, entrecoupé de lits argileux déstructurés et de passées orangées ou noire enrichies en oxydes de fer ou de manganèse. Le contact entre les couches B et C est irrégulier, parfois diffus, le sédiment B

remplissant les fissures affectant les dix premiers cm de la couche C. La base de ce sédiment carbonaté est nettement plus détritique et passe insensiblement à la couche sous-jacente D,

-D : cette couche est d'environ 20 cm d'épaisseur et est marquée par des alternances de sables et granules siliceux cimentés par une matrice carbonatée. Cette couche a livré quelques rares éclats de silex roulés peu significatifs, mais assurément non-levallois,

-E : une couche travertinée massive, d'environ 40 cm d'épaisseur formée par le concrétionnement d'un dépôt détritique granuleux comparable à la couche D. ce travertin est fissuré et présente un débit assez régulier en gros blocs allongés d'environ 60 cm de longueur sur d'environ 40 cm de largeur. Ce niveau contient un grand nombre d'ossements d'Équidés et de Camélidés. Quelques petits silex très roulés sont aussi présents. Ce niveau présente une polarité paléomagnétique inverse (Matuyama),

- F : petit niveau d'épaisseur variable de 10 à 1 cm, composé de sable et graviers livrant une industrie comparable à celle de la couche 13 du site de Hummal, il s'agit d'un assemblage de type « *core and flake* » autrefois désigné sous le nom de « Tayacien » au proche Orient. Ce gravier forme de petites poches qui s'enfoncent dans le limon carbonaté sous-jacent G,

-G : limon carbonaté de couleur beige clair entrecoupé de lits argileux gris verdâtre à brun de quelques cm d'épaisseur. Il varie d'épaisseur entre 30 à 40 cm dans la partie centrale de la coupe mais il se diminue considérablement vers l'Est. La base de ce niveau est argileuse, et le contact avec la couche sous-jacente est ondulé. Dans la partie moyenne de cette couche (niveau G2), la polarité est normale (événement de Jaramillo),

-H : une couche blanchâtre épaisse de limons carbonatés argileux à structure prismatique pouvant atteindre 75 cm d'épaisseur, subdivisé en 4 niveaux :

H1 : limons carbonatés d'environ 25 à 30 cm d'épaisseur, dont la surface irrégulière présente un contact franc avec le niveau G ;

H2 : petit lit granuleux et argileux de quelques cm d'épaisseur ;

H3 : limons carbonatés bien combact d'environ 25 à 30 cm d'épaisseur avec une polarité normale (entre les subchrons de Jaramillo et/ou Olduvai) ;

H4 : limons argileux grisâtres d'environ 10 à 15 cm d'épaisseur, présentant u contact franc avec le niveau sous-jacent I.

Vers l'Est, cet ensemble est subdivisé en plusieurs niveaux par l'apparition de deux lits fins argileux. Comme dans tous les tertres de sources d'El Kowm, les variations latérales de faciès sont la règle,

-I : niveaux argileux d'environ 20 cm d'épaisseur, composés de deux niveaux d'argiles. En haut, gris claire et en bas, gris foncé verdâtre, séparés par un mince lit orangé plus limoneux et carbonaté. C'est de cette couche que les restes dentaires d'éléphant proviennent,

-J : limon très argileux décalcifié, de couleur beige avec passée jaune orangé, à grosse structure prismatique décimétrique. Cette couche est d'environ 25 cm d'épaisseur, et présente un contact franc avec la couche sous-jacente,

-K : argile plastique gris foncé verdâtre à brun foncé livrant de nombreux ossements très altérés. Cette couche est d'environ 5 à 10 cm d'épaisseur et présente une polarité normale (Subchron Olduvai) et un contact franc avec la couche sous-jacente,

-L : une couche de limons argileux détritiques clairs d'environ 40 cm d'épaisseur.

Le niveau supérieur L1 livre de rares ossements tandis que le niveau moyen L1b contient de nombreux ossements de grands mammifères.

Le niveau inférieur L2, directement en contact avec le substratum crétacé, livre des galets calcaires très roulés ainsi que l'industrie dite oldowayenne,

-M : substratum, calcaire marno-crayeux du (Maastrichtien).

c- La datation

La datation du niveau oldowayen est basée sur les données géologiques, tectoniques, paléomagnétiques et fauniques (LE TENSORER *et al.*, 2015). L'orientation générale des failles qui affectent les couche L1 et L2 suggère l'existence de mouvements tectoniques puissants correspondant aux événements du Pliocène et du Pléistocène inférieur en relation avec les mouvements du rift syro-africain affectant le système de la chaîne des Palmyrides septentrionales (Zanchi *et al.*, 2002 ; Rukieh *et al.*, 2005 cités par LE TENSORER *et al.*, 2015). Cela confirme l'âge très ancien de ces dépôts dont l'équivalent n'avait jamais été observé jusque-là dans les stratigraphies de la région d'El Kowm. En 2009, une série de prélèvements ont été réalisés par J. J. Villalain (*Directeur du Laboratoire de Paléomagnétisme-Université de Burgos, Espagne*) en vue des datations paléomagnétiques. Une étude paléomagnétique préliminaire a été faite sur le site d'Aïn al Fil. 16 échantillons ont été soumis à un champ thermique et alternatif (AF) de démagnétisation. Les échantillons provenant de la partie inférieure de la série montrent une très faible intensité, sauf pour l'échantillon F4 (Unité K) démagnétisé par AF, qui montre un composant paleomagnétique stable. Considérant les vestiges lithiques et d'autres données, la partie inférieure de la série (couche K) pourrait être corrélée avec une subchron à polarité normale dans le (*Matuyama chron*), ce qui serait certainement (Subchron Olduvai) (LE TENSORER *et al.*, 2015).

D'un point de vue paléontologique, la couche argileuse I a livré une faune à *Elephantidae* de type intermédiaire entre *Mammuthus trogontherii* et *M. meridionalis*. (Martini, donnée non publiée cité par LE TENSORER *et al.*, 2015). La même forme est connue dans la formation d'Ubeidiyeh à la partie nord de la vallée du Jourdain et datée vers 1.4-1.6 million d'années (LE TENSORER *et al.*, 2015). La couche L1b, considérée plus jeune que la couche L2, a livré une faune abondante : un sténonide ainsi que des Camélidés et des Bovidés pas encore déterminés.

L'ensemble des observations pourrait suggérer un âge compris entre 1.5 et 2.5 Ma, soit plus ancien que 1.8 Ma pour l'industrie oldowayenne de la couche L2 du site d'Aïn al Fil (LE TENSORER *et al.*, 2015).

2. Le site de Hummal

a- Présentation générale du site et historique des recherches

Situé à 1,6 km au nord, nord-est du grand tell d'El Kowm, le site de Hummal (Fig. 2, 3, 4), nommé précédemment Bir Onusi, a été découvert par G. et M. Buccellati en 1966 (BUCCELLATI & BUCCELLATI, 1967) lors de prospections de la région des Palmyrides et du Jabal Bishri au nord du désert syrien dans le cadre d'une mission de l'Université de Californie à Los Angeles. C'est en 1980, lors de la première mission consacrée à l'étude géomorphologique et préhistorique de la région d'El Kowm que ce gisement a été renommé Bir Hummal, y une nouvelle industrie laminaire du Paléolithique moyen a été identifiée et dénommée Hummalien.

Dans les années 1982, 1983 et 1985, et à la demande de F. Hours, J.-M. Le Tensorer a effectué une série d'études stratigraphiques et sédimentologiques des dépôts de Hummal. Ces études ont permis de préciser la position des cultures yabroudienne et hummalienne dans la séquence paléolithique du Proche-Orient (CAUVIN, 1983*a* et *b* ; LE TENSORER, 2005/2006 ; LE TENSORER *et al.*, 2001, 2004, 2011*b*, MUHESEN *et al.*, 1997).

Pendant l'hiver 1987, une érosion massive des déblais de creusement qui entouraient le puits a provoqué le comblement de la partie inférieure de la stratigraphie. Dix ans plus tard, en 1997, avec le soutien de S. Muhesen, alors directeur général des antiquités et des musées de Syrie, l'Institut de Préhistoire de l'Université de Bâle travaillant à El Kowm a décidé de reprendre l'étude de ce gisement. La campagne de 1997 s'est limitée à un nettoyage des coupes et à des prélèvements d'échantillons pour analyses géoarchéologiques.

Finalement en 1999, les fouilles proprement dites ont débuté dans le cadre du projet syro-suisse « le Paléolithique d'El Kowm ». Ce dernier est financé par le F.N.S.R.S. (Fond national suisse de la Recherche scientifique), la fondation Tell Arida et le soutien de la D.G.A.M. (Direction Générale des Antiquités et des Musées de Damas) (LE TENSORER, 2004, 2005/2006 ; LE TENSORER *et al.*, 2011*b*, 2015).

b- Cadre chrono-stratigraphique

En fait, le remplissage du site correspond à deux milieux de sédimentation très différents : (LE TENSORER, 2004, 2005/2006, LE TENSORER *et al.*, 2011*b*).

- Une doline centrale, dans laquelle se sont accumulées des séries détritiques sableuses, résultant de dépôts massifs et de colluvionnements et éboulements à partir des strates érodées sur les berges du puits.

Séries 1 & 2- Les sables *ah*, inférieurs, sont stériles (séries 1), sont contenant du Hummalien typique en grande abondance (Séries 2). Ces dépôts sont stratifiés obliquement et proviennent du démantèlement d'une accumulation sableuse dont on retrouve des traces importantes à la base des couches d'argiles noires 7 et 10. Il s'agit donc de deux formations sableuses successives. Les sables démantelés sous la couche 10 sont attribués aux séquences yabroudiennes, tandis que, les sables contenus dans la couche 7 ont été retrouvés dans le secteur central sous forme d'une petite formation dunaire typique.

Série 3- un éboulis de blocs de 15 à 30 cm de largeur, en calcaires ou fragments de travertins érodés et polis par l'action de l'eau, séparant les sédiments hummaliens.

Série 4- des accumulations de conglomérats rouilles à petits galets et graviers calcaires renfermant un mélange d'industries hummaliennes et yabroudiennes.

Série 5- effondrement massif de gros blocs de travertins d'une taille pouvant atteindre un mètre et renfermant des éléments hummaliens correspondant à la phase finale de la couche 6. Il s'agit du démantèlement de la couche 6bT.

Série 6- Les sables *am*, supérieurs ou moustériens, à stratification sub-horizontales livrant une industrie à débitage levallois. Ils pourraient provenir de plusieurs dépôts sableux dont on retrouve la trace en particulier à la base de la couche 5g.

Ces séries sableuses détritiques ravinent et tronquent toutes les couches au-dessous de la couche hummalienne 6.

Il est possible de penser qu'il s'est produit au début du Moustérien un effondrement majeur de la doline centrale entraînant les coulées de sables et les éboulis.

- Une série sédimentaire cohérente renfermant sur près de 15 m de stratigraphie un très grand nombre de niveaux archéologiques allant de l'Holocène au Pléistocène ancien et représentant d'environ un million d'années de présence humaine autour du puits de Hummal (LE TENSORER, 2004, 2005/2006 ; LE TENSORER *et al.*, 2011b).

Tous ces niveaux archéologiques ont été regroupés en grandes unités culturelles (Fig. 3), identifiées en lettres majuscules. Cette brève description sera extraite principalement des publications de : (HAUCK, 2010, 2011b ; LE TENSORER *et al.*, 2011b ; WEGMÜLLER, 2011, 2015 ; WOJTCZAK, 2011, 2014, 2015):

Unité A : couche 1- sédiments holocènes historiques à partir de l'époque romaine jusqu'au présent ; couche 2- sédiments holocènes pré-et proto-historiques ; couche 3- sédiments colluviaux attribués au début de l'Holocène et séparant dans les sections nord et ouest, le Paléolithique moyen final du Paléolithique supérieur.

Unité B : *couche 4*- sédiments du Pléistocène supérieur représentant dans la section sud l’Ahmarien ou l’Aurignacien du Levant.

Unité C : *couche 5 et ses subdivisions 5a à 5h et sable am* - sédiments du Pléistocène supérieur attribués au Paléolithique moyen récent, livrant les séquences moustériennes du site. Ces séquences ont été étudiées et décrites par Th. Hauck surtout dans sa thèse de doctorat (HAUCK, 2010, 2011b).

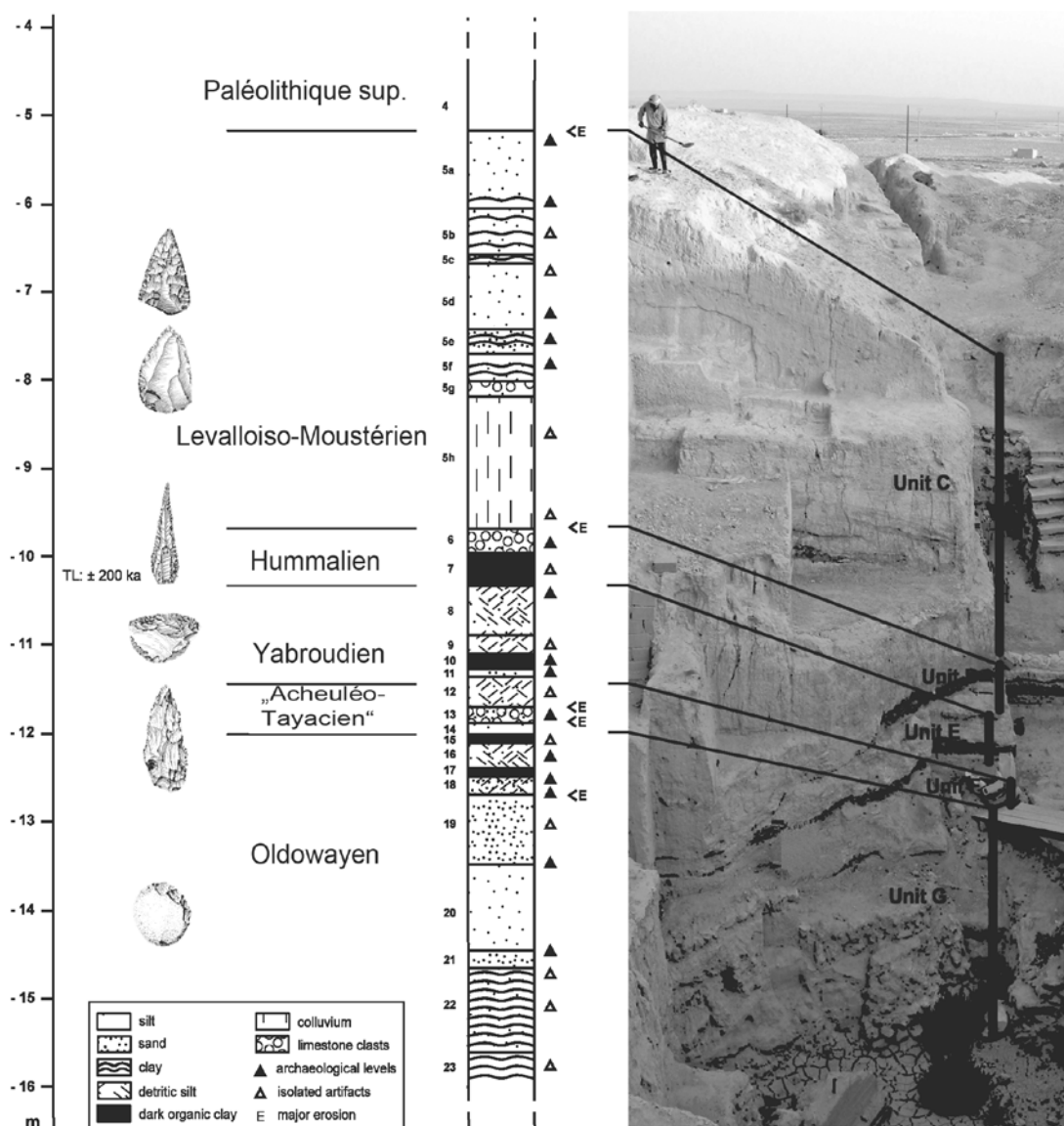


Fig. 3- Stratigraphie générale du site de Hummal (Photo J.-M Le Tensorer, illustration modifiée d'après Th. Hauk).

Unité D : couches 6 et 7 et leurs subdivisions et sable ah- sédiments pléistocènes, attribués au Paléolithique moyen ancien (Hummalien). Ces couches avec leurs subdivisions ont été étudiées et décrites par D. Wojtczak surtout dans sa thèse de doctorat (WOJTCZAK, 2011, 2014, 2015).

Il faut noter que la sous-couche 7d attribuée précédemment au Hummalien, a été réattribuée au Yabroudien d'après la découverte en 2010 des racloirs typiquement yabroudien dans cette sous-couche (WOJTCZAK, 2010, 2015).

Unité E : couches de 8 à 12 et leurs subdivisions- sédiments pléistocènes attribués au Paléolithique moyen ancien (Yabroudien) (LE TENSORER, 2005-2006). Le Yabroudien, du nom Yabroud, petite localité à 80 km au nord de Damas, est une industrie définie par A. Rust (RUST, 1950) et se caractérise par l'abondance d'outils sur éclats, notamment de racloirs épais simples latéraux ou transversaux, parfois déjetés, à retouches scalariformes épaisses de type Quina (LE TENSORER, 2005-2006).

Unité F : couches 13 et 14 avec leurs subdivisions- sédiments pléistocènes du Paléolithique ancien, livrant une industrie à rare biface et nommée « Tayacien ou Acheulé-Tayacien ».

Unité G : couches 15 à 23 et leurs subdivisions- sédiments du Pléistocène inférieur, attribués au Paléolithique archaïque à galets taillés de faciès Oldowayen dit également Mode I. On y trouve parmi d'autres, *choppers*, *chopping-tools*, percuteur, polyhedrons et sphéroïdes (WEGMÜLLER, 2011, 2015). Cette industrie est en cours d'étude par F. Wegmüller dans le cadre de sa thèse de doctorat.

c- Les datations

Des analyses de Thermoluminescence (TL) ont été faites sur des outils en silex exposés à la température, ces outils viennent des couches 5g (Moustérien) et 6b et ah (Hummalien) (RICHTER *et al.*, 2011). Basée sur TL, une datation pour la couche 5g a été estimée vers 100 000 ans (98+-16 ka & 128+-18 ka), tandis que la datation pour la couche ah a été estimée vers 200 000 ans (minimum model 190+- 35 ka and maximum model 210+-40 ka), cette couche a été considérée plus ancienne que la couche 6b (RICHTER *et al.*, 2011). Pour les unités E et F (Yabroudien et « Acheulé-Tayacien »), il n'y a pas encore de datations absolues. Les premières datations par la méthode Th/U pour les niveaux travertineux yabroudiens de la région d'El Kowm ont permis de placer le Yabroudien entre 150 000 ans et 100 000 ans

(HENNIG & HOURS, 1982). La base de complexe hummalien a été provisoirement estimée vers 250 000 ans (LE TENSORER *et al.*, 2011), le yabroudien est donc sûrement plus ancien, soit d'environ 350 000 ans (JAGHER *et al.*, 2015). Les datations pour l'Unité G de Hummal sont en cours. Des résultats préliminaires des analyses paléomagnétiques réalisées par J. J. Villalain (*Directeur du Laboratoire de Paléomagnétisme-Université de Burgos, Espagne*), de la couche 17, ont montré que la datation de cette couche est plus ancienne de 780 000 ans (Matuyama subchron) (WEGMÜLLER, 2015). Les premières analyses des micromammifères de la même couche 17, ont suggéré pour cette couche un âge du Pléistocène moyen entre 780 et 165 000 ans, basée sur l'occurrence régionale d'*Ellobius* (MAUL *et al.*, 2015). D'un point de vue stratigraphique et techno-typologique, pour les couches 19 à 23 de l'unité G de Hummal, un âge plus ancien de 1.2 Ma a été suggéré (LE TENSORER *et al.*, 2015).

3. Le site de Nadaouiyeh Aïn Askar

a- Présentation générale et stratigraphie du site

Situé sur le versant nord du plateau de Qdeir, à environ 9 km au nord du Tell El Kowm, le site de Nadaouiyeh Aïn Askar (Fig. 2, 4) a été découvert lors des premières prospections dans la région d'El Kowm en 1978 par J. Cauvin et son équipe (CAUVIN *et al.*, 1979). En 1980 un examen attentif des outils recueillis sur les déblais de l'ancien puits a montré l'importance de ce site (BESANÇON *et al.*, 1981), cela a été confirmée par un sondage limité en 1983 (HOURS *et al.*, 1983). Entre 1989 et 2003, le site a été fouillé par une mission Syro-suisse de l'institut de Préhistoire et Science de l'Archéologie de l'Université de Bâle avec la collaboration de l'université de Damas et la Direction Générale des Antiquités et des Musées de Syrie sous la direction de J.-M. Le Tensorer et S. Muhesen (JAGHER, 2011 ; LE TENSORER *et al.*, 1993). Le site a livré une stratigraphie de plus de 8 m d'hauteur. Au moins 32 niveaux acheuléens ont été mise au jour, ainsi que des couches de Yabroudien, de hummalien, et de Levalloiso-Moustérien, du plus, des traces du Paléolithique supérieur, de l'Épipaléolithique, du Néolithique et des époques historiques. Ces niveaux ont livré des vestiges lithiques et paléontologiques très riche. Actuellement, le site de Nadaouiyeh Aïn Askar est considéré comme le site le plus important de l'acheuléen supérieur du Levant (JAGHER, 2011).

Le remplissage géologique du site se compose surtout de dépôts limniques et de sédiments détritiques provenant du démantèlement des bords des anciennes dolines (PÜMPIN, 2003).

Les 32 niveaux acheuléens du site sont répartis sur six unités géologiques et regroupés en sept groupes culturels distinct ou faciès, dénommés Nad-A à Nad-F et Nad-T. Ils sont tous caractérisés par l'abondance de la production bifaciale, ce qui permet pour la première fois au Levant de suivre avec une grande précision l'évolution des traditions à bifaces (JAGHER, 2000, 2011).

b- La datation

Plusieurs tentatives de datations ont échoué en raison d'une dosimétrie difficile à réaliser et de l'absence d'éléments convenables.

Pour estimer le cadre chronologique du site, des observations indirectes telles que géologiques et comparaison avec d'autres sites de référence à datations estimées. Le site de Tabun est considéré un site clé pour la chronologie du Paléolithique inférieur et moyen au Levant. Dans ce site, la datation pour la transition de l'Acheuléen au Yabroudien a été estimée vers 350 000 ans (Mercier *et al.* 1995 ; Mercier & Valladas 2003 cités par JAGHER, 2011). Un autre point de repère chronologique pour le site de Nadaouiyeh, c'est la couche c.7, qui a livré une coulée de

solifluction déposée sous conditions périglaciaires, avec des indices d'un abaissement considérable des températures pour cette latitudes (35°N) et altitude (465 m). Ce phénomène a été aussi observé dans deux sites de la région d'El Kowm (Juwal Aïn Zarqa et Qdeïr Aïn Objeh).

Pour le modèle actuel, ce phénomène a été corrélé avec le stade isotopique 12 (MIS 12), daté vers 435 000 ans, ainsi les observations paléontologiques et climatiques, qui ont permis d'estimer l'âge de la base des séquences acheuléennes du site un peu avant 500 000 ans (JAGHER, 2011).

4. Le site d'Umm el Tlel

a- Présentation générale

Situé à 8 km au nord du village d'El Kowm et à environ 1 km à l'est du site de Nadaouiye Aïn Askar, le site d'Umm el Tlel (Fig. 2, 4) a été découvert et brièvement étudié en 1978 lors des premières prospections dans la région d'El Kowm en 1978 par J. Cauvin et son équipe (CAUVIN *et al.*, 1979). En 1987 et 1989, deux sondages ont été codirigés par M. Molist, M.-C. Cauvin et A. Taha et orientés vers le Romano-Byzantin, le Néolithique et l'Épipaléolithique (BOËDA & MUHESEN, 1993). En 1987, un autre sondage a été également réalisé par A. Vincent et orienté en périphérie immédiate du puits (BOËDA & MUHESEN, 1993). Depuis 1991, les niveaux paléolithiques du site sont fouillés par une équipe syro-française sous la codirection d'É. Boëda, S. Muhesen puis H. Al Sakhel. La stratigraphie du site d'environ 20 m d'épaisseur couvre des niveaux archéologiques allant de l'Acheuléen au Néolithique (AL SAKHEL, 2004), et surtout du Moustérien. Le Moustérien du site a été préliminairement daté par le Thermoluminescence vers 50 000 ans (Mercier *et al.*, 1995 cité par BOËDA *et al.*, 1999), tandis que le Yabroudien a été daté par la U/TH méthode vers 140 000 ans d'après une couche de travertin contenant du matériel yabroudien (SORIANO *et al.*, 2001). Ces niveaux moustériens ont livré des vestiges (faune et matériel lithique) très abondants avec une bonne conservation (SORIANO *et al.*, 2001).

CHAPITRE III

Matériel et méthodes d'étude

1. Matériel d'étude

Le matériel faunique de cette étude provient principalement de deux sites (Aïn al Fil et Hummal).

Les fouilles sur le site d'Aïn al Fil ont commencé en 2008 avant qu'elles soient suspendues en 2011 à cause de la situation politique en Syrie. Nous ne pouvons donc pas faire des statistiques sur ce matériel qui est « toujours conservé » en Syrie. En 2009, lors de la préparation d'un profil et d'échantillonnage pour l'étude paléomagnétique du site, nous avons dégagé, restauré et étudié (au Laboratoire de Tell Arida, El Kowm, Syrie) quelques ossements de ce site qui livre une faune très ancienne. Il s'agit d'une série presque complète de jugales supérieurs d'un Équidé, un métapode IV, un fragment vertébral et un os long, ces derniers pouvant aussi appartenir au même animal (voir étude paléontologique).

L'assemblage faunique du site de Hummal représente un total 7875 pièces, dont la majorité est conservée au laboratoire de Tell Arida (El Kowm, Syrie), tandis que 2768 pièces (32% environ) ont été transportées en Suisse, dont la grande partie était conservée précédemment à l'Université de Zurich et une petite partie au Laboratoire d'archéozoologie de Sion, parmi lesquels 2070 ossements appartiennent aux grands mammifères pléistocènes. De plus, lors des campagnes 2007 et 2009, nous avons étudié, mesuré et photographié, sans les peser, 108 restes (au Laboratoire de Tell Arida, El Kowm, Syrie).

Pour les raisons exposées plus haut, nous n'avons étudié qu'une partie du matériel, essentiellement les grands mammifères. La microfaune doit être étudiée par des chercheurs spécialisés.

Les grands mammifères pléistocènes du site de Hummal étudiés dans ce travail, représentent un total de 2178 restes fauniques, répartis dans 5 unités culturelles. Ces dernières vont du plus ancien, l'Oldowayen au plus récent, le Moustérien.

Tous les ossements provenant de l'Université de Zürich et du laboratoire d'archéozoologie de Sion ont été regroupés à l'Institut de Préhistoire et Sciences de l'Archéologie (IPSA) de l'Université de Bâle. Ce matériel paléontologique extrêmement fragile a dû être recollé avec « *Ultra-Coll* » et consolidé avec un produit de conservation « *Ostéofix* ». Il faut noter que l'utilisation de ces produits (*Ostéofix* et *Ultra-Coll*) a posé des difficultés de lecture des surfaces osseuses. Une consolidation préliminaire avait eu lieu partiellement sur le terrain et au laboratoire de Tell Arida à El Kowm, afin de faciliter le transport.

Durant ces diverses manipulations, les ossements ont été partiellement endommagés. Nous avons dû donc les reconsolider d'une manière systématique (*nettoyage, restauration et consolidation, marquage, tri par niveaux archéologiques et par espèce*). Tous ces travaux ont été faits à IPSA.

2- Méthodologie et mensurations

2.1- Méthodologie

2.1.1- Base de données

Ce présent paragraphe servira à expliquer la méthodologie des différentes analyses effectuées pour ce travail afin de répondre à la problématique de recherche, ainsi qu'aux différentes questions posées dans l'introduction. Les informations issues des étiquettes ont été transférées dans une base de données informatisée. Elles ont été complétées par de nombreux critères archéologiques (numéro, carré, date, coordonnées, couches, orientations) ; paléontologiques (ordre, famille, genre, espèce et sous-espèce lorsque cela a été possible) ; critères archéozoologiques et taphonomiques. Cette base de données a été réalisée grâce au logiciel « *Microsoft Office- Excel* ». Pour la couleur des ossements, nous avons utilisé « *Rock Color Chart* » et pour la répartition spatiale des restes, nous avons utilisé « *Surfer 9.3.0* ».

Les critères pris en compte dans notre base de données seront détaillés plus tard dans les études : paléontologique, archéozoologique, taphonomique et paléoécologique.

2.1.2- Méthodes paléontologiques

La paléontologie est la discipline qui étudie l'apparition, l'évolution et l'extinction des espèces animales. Ses outils principaux sont l'anatomie comparée et la morphométrie.

Pour une première détermination du matériel, nous nous sommes basés sur du matériel de comparaison présent dans différents laboratoires et musées :

- Laboratoire d'archéozoologie de l'Institut de Préhistoire et Science de l'Archéologie (IPSA) de l'Université de Bâle.
- Naturhistorisches Museum de Bâle.
- Zoologisches Museum der Universität Zürich.
- Laboratoire d'archéozoologie de l'Université de Neuchâtel.
- Galerie d'Anatomie Comparée du Museum National d'Histoire Naturelle de Paris.

Nous avons également consulté des ouvrages d'anatomie comparée et ceux spécialisés sur genre ou une espèce (ARAMBOURG, 1938, 1979 ; BARONE, 1976 ; EISENMANN, 1980, 1981 ; GUÉRIN, 1980 ; HILLSON, 1999 ; HILLSON, 2005 ; HUE, 1907 ; PALES & LAMBERT, 1971 ;

PALES & GARCIA, 1981 ; PRAT, 1980 ; SCHMID, 1972 ; SISSON, 1953 ; SMUTS & BEZUIDENHOUT, 1987 ; STEIGER, 1990). Le squelette d'un animal est modelé par le genre de vie qu'il mène, par son alimentation et par son environnement. Ainsi, chaque type d'os, pour une espèce donnée, présente des caractères constants qui peuvent être comparés d'un animal à un autre (CHAIX & MÉNIEL, 1996). Enfin, la morphométrie a été utilisée pour contribuer également au diagnostic.

Vu l'état du matériel, la détermination au niveau du genre ou de l'espèce n'a pas été toujours possible, dans ce cas nous avons classé les restes par groupes de taille :

- Très grands mammifères : rhinocéros, chameau de grande taille et « éléphant » ;
- Grands mammifères : *Camelus*, *Bos*, *Equus* ;
- Moyens mammifères : *Equus* de petite taille, *Oryx*, *Sus* ;
- Moyens-Petits mammifères : *Caprinae* ;
- Petits mammifères : *Gazella*.

Dans le cas du site de Hummal, tous ces restes appartiennent aux herbivores, nous avons donc remplacé plus tard le mot mammifère par herbivore.

2.1.3- Méthodes archéozoologiques

1. Généralités

L'archéozoologie : c'est la discipline qui étudie les relations de l'homme avec le monde animal dans le passé (CHAIX & MÉNIEL, 1996).

Les études archéozoologiques sont relativement rares dans la région d'El Kowm, engendrant ainsi des lacunes dans la compréhension des sociétés préhistoriques (voir chapitre II « historiques de recherches »).

Après avoir identifié les fragments et les animaux présents sur le site de Hummal, nous avons estimé les fréquences relatives de l'espèce dans l'assemblage faunique. Cette estimation nous permet d'évaluer l'importance relative de l'animal sur le site dans différents niveaux, d'identifier la fonction du site, et les activités pratiquées sur le site. Afin d'analyser les changements dans la structure des communautés durant le temps, il est nécessaire d'effectuer des différentes analyses, certaines exigent une estimation du nombre des fragments et des individus par espèces.

2. Méthodes

a- L'estimation de l'âge

Pour la compréhension de la gestion du monde animal par les populations du passé, la détermination de l'âge individuel des animaux est importante. L'estimation précise de l'âge permet, de se faire une idée de la saison d'occupation d'un site. Tous les vertébrés ont un squelette composé de divers éléments qui se développent au cours de la vie de l'animal. La plupart des estimations sont basées soit sur le stade de développement de ces éléments soit sur le remplacement d'un élément par un autre, ce qui est le cas des dents (CHAIX & MÉNIEL, 1996 ; 25-30).

Pour la présente étude, la détermination de l'âge des animaux du site à leur mort s'est faite à l'aide de deux variables : sur le stade de développement des éléments ainsi que sur l'usure dentaire (CHAIX & MÉNIEL, 1996 ; 25-30).

b- La détermination du sexe

La détermination du sexe des individus est un complément indispensable à l'estimation des âges d'abattage pour la caractérisation des stratégies de chasse, et de l'utilisation des animaux. La détermination du sexe repose sur des indices différents selon les animaux (canines, bassins, chevilles osseuses, os pénien, dimension de os longs etc..), mais certaines espèces présentent un dimorphisme sexuel qui peut être mesuré sur certains os (CHAIX & MÉNIEL, 1996 : 21).

c- Les analyses quantitatives

D'après avoir identifié (anatomique et taxinomique), décrit et latéralisé (droit ou gauche) chaque ossement, d'autres déterminations et analyses statistiques ont été faites afin de calculer le nombre d'animaux présents sur le site et de comprendre la gestion des différentes carcasses présentes et le choix du groupe occupant le site. Toutefois, il existe plusieurs techniques statistiques pour dénombrer et quantifier les espèces sur un site, chacune avec ses avantages et ses limites. Nous avons utilisé les techniques suivantes :

Le nombre de restes

Le nombre de restes est important pour parler de la taille des collections. Le nombre de restes est relatif à une espèce (NRE), aux déterminés (NR det.), aux indéterminés (NR indet.), à une unité, un niveau, ou à l'ensemble du site (NR total) (CHAIX & MÉNIEL, 1996).

Nombre du restes déterminés NRD (=NSPI ou NISP)

Défini comme « le nombre de spécimens identifiés par taxon dans une collection » (LYMAN, 1994 :100). C'est l'unité quantitative de base et hautement reproductible par différents chercheurs (DAVIS, 1987 ; KLEIN & CRUZ-URIBE, 1984), il décompte toutes les pièces identifiées anatomiquement et taxonomiquement. Il permet de mesurer l'abondance taxonomique d'un assemblage osseux (PAYNE, 1975). Il peut varier selon les observateurs, les espèces, les techniques de fouilles et la fragmentation. Le (NISP) souffre de deux biais inhérents : la différence dans les éléments squelettiques de différents taxons et de l'interdépendance entre les spécimens (du fait que certains spécimens peuvent appartenir au même individu (DAVIS, 1987 ; KLEIN & CRUZ-URIBE, 1984). Le premier biais est souvent résolu en comparant les fréquences de taxons avec les mêmes éléments du squelette (par exemple, comparer les ruminants entre eux et les carnivores entre eux) ou en supprimant des éléments problématiques de l'analyse (par exemple, les fragments de la corne ou du bois) (KLEIN & CRUZ-URIBE, 1984). Dans ce travail, le reste identifié se réfère à ceux identifiés au bas niveau taxonomique (espèce ou genre) (Tableaux 56-58).

Nombre de restes indéterminés

Pour les restes indéterminés, nous les avons attribués à deux catégories ; la première comprend les restes identifiés anatomiquement et la deuxième comprend les restes et les esquilles non déterminables.

Le nombre de restes indéterminés taxonomiquement NRDa

Les restes identifiés (avec prudence) anatomiquement mais (douteux) taxonomiquement (NRDa) seront divisés en cinq catégories d'après leur taille comme suit :

Petit herbivore : taille de la gazelle ;

Petit-moyen herbivore : *Caprinae* ;

Moyen herbivore : *Oryx*, petit *Equus* et *Sus* ;

Grand herbivore: *Camelus dromedarius*, *C. bactrianus*, aurochs, hemione/kiang;

Très grand herbivore : rhinocéros, *Camelus* de grande taille et probablement « éléphant ».

Le nombre de restes indéterminés NR indet.

Ce sont les restes qui ne sont pas déterminés ni anatomiquement ni taxonomiquement, mais ils ont été traités comme les autres restes (déterminés) pour tout ce qui concerne les modifications de leurs surfaces osseuses.

Nombre minimum d'individus (NMI)

Défini comme « le nombre minimum d'individus nécessaire pour tenir compte de certains ensembles de spécimens fauniques identifiés dans une collection » (LYMAN, 1994 :100). Il permet d'évaluer le nombre minimal des animaux présents sur un site, ce calcul doit être réalisé avec soin, pour pouvoir comparer un site à d'autres avec une chance de résultats avec cette méthode. Il se calcule en considérant la partie anatomique latéralisée la mieux représentée, en y intégrant en plus des critères de taille et d'âge, et la valeur la plus élevée de chaque côté est considéré comme le nombre d'individus de ce taxon (KLEIN & CRUZ-URIBE, 1984). Le NMI ne peut jamais être plus grand que le NISP (KLEIN & CRUZ-URIBE, 1984). Dans ce travail, seul le matériel dentaire a été utilisé car cet élément est le mieux conservé et le mieux représenté.

Poids des restes

Il existe une relation directe entre le poids d'un squelette et le poids d'un corps entier d'un animal. Cette méthode permet d'évaluer l'importance relative de la viande des différents animaux abattus. Le travail avec cette méthode ignore la fragmentation des éléments, ou bien, il permet, grâce aux poids moyens de restes, de comparer les états de fragmentation (pour les échantillons de compositions analogues (CHAIX & MÉNIEL, 1996). Pour ce faire nous avons utilisé une balance électronique avec une précision de 0.1 g.

Fréquence d'attestation

Cette méthode permet de reconstituer l'histoire de la faune sauvage, et d'évaluer les espèces très rares. Cela indique la fréquence selon laquelle une espèce est représentée sur les sites. Fonctionne sur la base des critères de présence/absence.

Représentations squelettiques

Nous avons étudié la distribution des différents éléments squelettiques de chaque espèce présentée sur le site selon les niveaux archéo-stratigraphiques. Nous avons regroupé l'ensemble des éléments squelettiques en cinq catégories, selon le système pratiqué à l'IPAS.

Le squelette a été divisé en 5 parties :

- 1- Crâne, mandibule et dents ;
- 2- *Rachis* : qui contient les vertèbres, les côtes et le sternum ;
- 3- *Stylopodium* : qui contient scapula, humérus, pelvis, fémur, et rotule ;

4- *Zygopodium* : qui contient radius/ulna, fibule et tibia ;

5- *Autopodium* : qui contient le reste du squelette : métapodes, phalanges et les os carpiens et tarsiens.

Des tableaux et des graphiques seront construits pour bien présenter et comparer les différentes espèces et leur importance relative et pour bien schématiser le pourcentage de chaque (genre/espèce) présenté sur le site selon les niveaux archéo-stratigraphiques.

2.1.4- Méthodes taphonomiques

1. Généralités

La taphonomie : du grec « *taphos* » enfouissement et « *nomos* » loi, a été créée par le paléontologue russe I. Efremov en 1940, pour désigner l'étude du passage des restes organique vivants de la biosphère à la lithosphère (CHAIX & MÉNIEL, 1996 ; LYMAN, 1994 :1). Cette étude est importante car elle sert à déterminer la part des actions naturelles sur les ossements par rapport aux actions culturelles faites par l'homme préhistorique (LYMAN, 1994 : 1-7). Elle permet de mieux comprendre l'origine de l'accumulation des ossements sur le site.

Il est utile de rappeler que la taphonomie fait partie de l'archéozoologie (L. Chaix. *Comm. pers.*), mais nous avons préféré en faire un propre chapitre pour faciliter la numérotation.

Cette analyse sera une des premières à être faite sur le site de Hummal. Nous examinons chaque os afin de mettre en évidence les stigmates de l'action des différents agents responsables de l'accumulation des ossements. Tous les restes ont été observés d'abord à l'œil nu puis à la loupe binoculaire de marque *Leica L2* à faible grossissement (x 10 ou 20), certains restes ont été observés à la loupe binoculaire (x 50 ou 100), car les surfaces de l'os sont susceptibles de porter de nombreux stigmates produits à différents moments de l'histoire taphonomique de ces ossements. De plus, pour la fouille sur le site de Hummal nous utilisons comme pour presque tous les sites préhistoriques, des outils de dentiste, pour bien dégager les cailloux et les ossements, travail souvent fait par des fouilleurs qui travaillent soigneusement. Mais, il arrive que ces outils laissent des traces semblables à des traces de boucherie qui empêchent parfois la lecture des vraies stries d'une manière optimale.

Nous essayerons d'estimer les agents qui ont affecté les ossements, de comprendre l'histoire de la formation d'assemblage et de reconstituer les modes de subsistance des hominidés sur le site. Nous avons classé ces agents en agents naturels : action physique, chimique ou mixte, agents biologiques non anthropiques (carnivores et rongeurs) et enfin agents anthropiques.

2. Méthodes

Nous avons étudié tout d'abord la répartition spatiale, l'orientation et la couleur des ossements, puis la pathologie si elle est avérée. Nous avons ensuite analysé les agents naturels (altération «*Weathering*», BEHRENSMEYER, 1978 ; Abrasion, LYMAN, 1994, SHIPMAN, 1981 ; Dissolution, FABRE, 2010 ; Piétinement, BEHRENSMEYER *et al.*, 1986 ; LYMAN, 1994, OLSEN & SHIPMAN, 1988 ; Groupes de Voorhies « Voorhies, 1969 cité par BEHRENSMEYER, 1975 & LYMAN, 1994 »). Puis les agents biologiques non anthropiques (rongeurs et carnivores, BRAIN, 1981 ; BLUMENSCHINE, 1988 ; HAYNES, 1983 ; MILLER, 1994 ; POTTS & SHIPMAN, 1981) qui ont laissé des stigmates sur les ossements.

Finalement, nous avons analysé et estimé les stigmates et les traces des activités de l'homme préhistorique laissés sur les ossements. Les os brûlés (GOWLETT & WRANGHAM, 2013 ; LYMAN, 1994 ; SHIPMAN *et al.*, 1984) ; les fractures (BINFORD, 1981 ; BRUGAL, 2001 ; LYMAN, 1994 ; VILLA & MAHIEU, 1991) et les stries de découpe (BINFORD, 1981 ; BRUGAL, 2001 ; BUNN, 1981 ; LYMAN, 1994 ; SHIPMAN & POTTS, 1981 ; SHIPMAN & ROSE, 1983). Pour la fragmentation des restes indéterminés (classes de taille des restes osseux indéterminés) : nous avons utilisé la méthode proposée par (BRUGAL & PATHOU-MATHIS, 1993 ; PATOU-MATHIS, 1994) avec quatre classes de taille (voire résultats de l'étude taphonomique : fragmentation).

Pour enregistrer les critères taphonomique, nous avons créé une base de données grâce au « Logiciel Microsoft Office-Excel ». Ces critères sont extraits principalement de deux systèmes utilisés pour la faune européenne : le premier est « *Ossobook* », un logiciel utilisé à l'IPSA et le deuxième, est le « *Lexique de faune du Laboratoire de Préhistoire du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris* ». Nous avons donc extrait de ces deux systèmes les critères qui peuvent être appliqués sur la faune pléistocène syrienne. Voici les différentes étapes utilisées pour faire cette étude taphonomiques :

- Répartition spatiale
- Orientation
- Couleur
- Pathologie

- **Agents naturels**
 - Altération
 - Abrasion
 - Dissolution

- Piétement
- Groupes de Voorhies
- **Agents biologiques non anthropiques**
 - Carnivores
 - Rongeurs
- **Agents anthropiques**
 - Combustion
 - Fragmentation
 - Cassures sur os frais (Fracturation)
 - Stries de découpe « *Cut marks* »

De plus, plusieurs indices ont été calculés :

- **Indice général de conservation squelettique (IGCS) :** (D'après BRUGAL & PATOU-MATHIS, 1993) = NR crâniens/NR postcrâniens.
- **Indice général de la conservation dentaire (IGCD) :** IGCD= NR dentaire/NR postcrânien (D'après LYMAN, 1994).
- **NR dentaires et dents isolées/NR crânien :** Modifié d'après (STINER, 1994 : 99-103).
- **Indice général d'intensité de la fragmentation (IGIF) :** calculé d'après (BRUGAL & PATOU-MATHIS, 1993) = % *NRDt/ NRT*.

2.1.5- Méthodes paléo-environnementales

1. Généralités

La paléoécologie est la discipline qui étudie les plantes et les animaux anciens et leur environnement (HAGEMANN, 2010).

La reconstitution de l'environnement local est possible à travers de l'étude des sédiments, de la flore et de la faune (FABRE, 2010).

L'étude des faunes de mammifères provenant de différentes couches archéologiques et paléontologiques a largement contribué à la connaissance des paléoenvironnements et de la dynamique climatique durant le Pleistocene (MONTUIRE & DESCLAUX, 1997).

2. Méthodes utilisées pour reconstituer le paléoenvironnement

De nombreuses méthodes de reconstitution des paléoenvironnements établies à partir des faunes mammaliennes ont été proposées dans la littérature ces dernières années : (méthode des groupes écologiques : mise au point par « Delpech et *al.*, 1983 et modifiée par Griggo, 1995 » ; méthode des courbes climatiques : mise au point par « Griggo, 1995-1996 » cité par VALENSI & ABBASSI, 1998 ; association faunique et de l'écomorphologie « HAGEMANN, 2010 »).

P. AUGUSTE (1995) dans son travail sur les grands mammifères pléistocènes du site de Bianche-Saint-Vaast, a proposé quatre méthodes de reconstitution paléoécologique : affinités écologiques, associations des grands mammifères, diagrammes écologiques, cénogrammes.

DELPECH & GUÉRIN (1996) ont proposé deux méthodes principales afin de reconstituer le paléoenvironnement dans un site archéologique :

1- Autoécologie : qui étudie les relations entre un type d'organisme et les facteurs de son environnement.

« Un niveau fossilifère dans un gisement correspond à un ensemble de niches écologiques imbriquées. Or chaque espèce occupe une niche écologique bien précise, définie par de nombreux paramètres dont les valeurs extrêmes constituent autant de facteurs limites : température et humidité du biotope, nature du paysage végétal, orographie, régime alimentaire, adaptations locomotrices, taille des individus, caractéristiques éthologiques » (DELPECH & GUÉRIN, 1996).

Les niches écologiques des espèces existant encore à l'heure actuelle sont présumées n'avoir pas changées. On peut avoir une idée de celles des espèces disparues en prenant en compte les éléments suivants :

- *Analogies avec les formes actuelles les plus proches,*
- *Données de l'anatomie fonctionnelle : hypsodontie ou brachyodontie des dents jugales, port de tête haut ou bas, rapports des segments de membres, robustesse des os des extrémités, etc,*
- *Données fournies par les faunes et les flores habituellement associées aux espèces considérées (DELPECH & GUÉRIN, 1996).*

2- Synécologie : qui étudie l'écologie des communautés et des interrelations entre une communauté et son environnement. Elle se base sur deux méthodes principales : ce sont les cénogrammes et les histogrammes écologiques (DELPECH & GUÉRIN, 1996) :

a- Les Cénogrammes

Cette méthode a été créée par « Valverde (1964) cité par DELPECH & GUÉRIN, 1996 », puis a été modifiée par « Legendre, 1984 ; 1986 ; 1987 et 1989) cité par (BELMAKER, 2006 ; DELPECH & GUÉRIN, 1996 ; MONTUIRE & DESCLAUX, 1997) ».

Elle permet de reconstituer les environnements d'une couche archéologique et de déduire les conditions climatiques. Il s'agit de classer les mammifères (sans *Carnivora* et *Chiroptera*) par ordre de poids décroissant de chaque espèce (BELMAKER, 2006 ; DELPECH & GUÉRIN, 1996 ; MONTUIRE & DESCLAUX, 1997). Le poids des espèces fossiles est calculé à l'aide d'une relation allométrique entre la surface de la première molaire inférieure et le poids de l'animal (MONTUIRE & DESCLAUX, 1997).

Cette méthode a été appliquée à plusieurs faunes dans le monde (BELMAKER, 2006 ; MONTUIRE & DESCLAUX, 1997) elle présente l'avantage de prendre en considération l'ensemble des mammifères indépendamment de leur proportion relative.

L'utilisation de cette méthode a permis de définir le type d'environnement (ouvert vs fermé) et les conditions climatiques (humide vs aride) (BELMAKER, 2006 ; MONTUIRE & DESCLAUX, 1997).

b- Les histogrammes écologiques

Cette méthode a été définie par (Fleming, 1973 cité par DELPECH & GUÉRIN, 1996) pour étudier des populations de mammifères actuels. Ensuite, elle a été appliquée à des fossiles (Andrews *et al.*, 1979) puis modifiée par (Guérin & Faure, 1987) cité par (DELPECH & GUÉRIN, 1996).

Le principe est de caractériser les sites par un ensemble de quatre histogrammes prenant en considération différents paramètres :

-un histogramme taxonomique : avec huit classes (Rongeurs ; Insectivores ; Primates ; Artiodactyles ; Carnivores ; Périssodactyles ; Proboscidiens et Autres ordres),

-un histogramme des adaptations alimentaires des espèces : avec six classes (entomophages ; frugivores et granivores ; herbivores brachyodontes ; herbivores hypsodontes ; carnassiers et omnivores),

-un histogramme des masses : avec sept classes (moins de 1 kilogramme ; de 1 à 10 kilogrammes ; de 10 à 45 kilogrammes ; de 45 à 100 kilogrammes ; de 100 à 200 kilogrammes ; de 200 à 1000 kilogrammes et plus de 1000 kilogrammes),

-un histogramme des adaptations locomotrices des espèces : comportant six classes (grands mammifères terrestres de type forestier ; grands mammifères terrestres de type ubiquiste ; grands mammifères terrestres de type coureur ; petits mammifères terrestres ; grimpeurs et arboricoles ; aquatiques ; aériens et fouisseurs) (DELPECH & GUÉRIN, 1996).

L'analyse synécologique peut concerner seulement les Ongulés qui sont plus sensible que les autres aux variations environnementales ou la totalité des taxons mammaliens existants dans la communauté (DELPECH & GUÉRIN, 1996).

Il faut noter que la majorité des méthodes mentionnées plus haut se repose essentiellement sur le principe de l'actualisme.

c- L'actualisme

Cette méthode se base sur l'écologie des espèces fossiles obtenue par analogie avec les espèces actuelles pour reconstituer le paléoenvironnement (Andrews *et al.*, 1979 cités par TCHERNOV *et al.*, 1986 ; HAGEMANN, 2010 ; VALENSI & ABBASSI, 1998 ; ZEUNER, 1961).

La limite d'application de cette méthode se pose concernant la détermination des biotopes des espèces fossiles éteintes (VALENSI & ABBASSI, 1998).

d- L'écomorphologie

Cette méthode examine les traits du squelette d'un groupe ou d'un seul taxon en fonction de leur écologie comportementale (HAGEMANN, 2010).

Vrba (1980), Janis (1984) et Spencer (1995) (cités par HAGEMANN, 2010), ont été les premiers à appliquer cette méthode sur le crâne et les dents. Les premières études sur la morphologie des os postcrâniens ont été faites par Gentry (1970) (cité par HAGEMANN, 2010).

La diversité écomorphologique a été développée par Andrews *et al.*, (1979) (cités par BELMAKER, 2006). Basés sur la morphologie et les mesures, trois caractères écomorphologiques (le régime alimentaire, la taille et la locomotion de l'animal), ont été utilisés pour classer les spécimens (BELMAKER, 2006).

2.1.6- Étude comparative

Afin de mieux comprendre la subsistance de l'homme préhistorique, son mode d'acquisition et de traitement de l'animal, nous avons comparé nos données avec celles obtenues sur d'autres sites paléolithiques du Levant, ayant fait l'objet d'études archéozoologiques et/ou taphonomiques, en débutant par la région d'El Kowm et en terminant par la zone côtière levantine.

2.2- Mensurations

L'ostéométrie est une branche de la biométrie des êtres vivants, traitant des dimensions de leur squelette. Pour la comparaison des données, il faut que les mesures soient faites selon les mêmes procédures (CHAIX & MÉNIEL, 1996 : 19). Les données biométriques ont été utilisées pour voir si les mensurations des ossements permettraient de distinguer des espèces ou des sous-espèces. Les mesures des ossements et des fragments ont été effectuées avec un pied à coulisse digital et calculées au dixième de millimètre, selon les indications de (DESSE *et al.*, 1986 et VON DEN DRIESCH, 1976). De plus, plusieurs autres mesures adaptées à un genre ou une espèce ont été effectuées afin de faire une comparaison permettant de la détermination.

Pour les mesures concernant les rhinocérotylides (Figs. 19-22), nous avons utilisé celles établies par (BALLATORE & BREDI, 2013 ; GUÉRIN, 1980, LACOMBAT, 2005 ; VAN DER MADE, 2010). En ce qui concerne les Équidés, nous avons utilisé celles de (EISENMANN, 1980, 1981 ; TURNBULL, 1986) pour les dents (Figs. 10-13) ; celles de (EISENMANN & MASHKOUR, 2000) pour le radius (Fig. 14) ; celles de (EISENMANN, 1986) pour le tibia (15) ; celles de (EISENMANN, 1979 ; 1986) pour les métapodes (Fig. 16) ; celles de (DIVE & EISENMANN, 1991 ; EISENMANN, 1986) pour les phalanges (Fig. 17) ; celles de (EISENMANN, 1986 ; EISENMANN & MASHKOUR, 2000) pour l'astragale (Fig. 18) et celles de (EISENMANN, 1986 ; EISENMANN & MASHKOUR, 2000 ; EISENMANN *et al.*, 1988) pour le reste des os postcrâniens. Pour les Bovidés nous avons utilisé les mesures d'après (MARTINEZ-NAVARRO & RABINOVICH, 2011 ; MARTINEZ-NAVARRO *et al.*, 2012). En ce qui concerne les félinés (Figs. 5-9), nous avons utilisé les systèmes de mesures proposés par (ARGANT, 1991 ; BALLESTRA, 1980 ; SCHMID, 1940 ; SCHÜTT, 1969).

CHAPITRE IV

ÉTUDE PALÉONTOLOGIQUE

IV.1- Les *Carnivorae* BOWDICH, 1821

Dans les niveaux étudiés ici, les carnivores (deux taxons ont été jusqu'à présent identifiés, un grand canidé et un grand felidé) ne totalisent que (5 NISP) soit (0.2) % de l'ensemble des restes déterminés sur le site de Hummal.

1.1- La famille des *Canidae* GRAY, 1821

Les Canidés se répartissent sur la plus grande partie du monde à l'exception de quelques îles océaniques (CLUTTON-BROCK *et al.*, 1976). Ils se caractérisent par la possession d'une paire de dents carnassières (quatrième prémolaire supérieure P⁴ et première molaire inférieure M₁) dont le talon broyeur est creux et bicupsidé). Ces dents se modifient afin de maximiser l'efficacité du cisaillement des peaux, des tendons et des muscles de leurs proies (BONIFAY, 1966 :339 ; MECH & BOITANI, 2004). Chez les Canidés, les canines sont longues et pointues ; les prémolaires sont aussi pointues et ont une cupsidé principale, tandis que les molaires sont bunodontes à l'exception de la carnassière inférieure M₁ (CLUTTON-BROCK *et al.*, 1976).

1. *Matériel d'étude*

Parmi les restes déterminés de l'assemblage de Hummal, deux fragments dentaires ainsi qu'un fragment maxillaire droit avec les P³, M¹ et M² ont été retrouvés. Ces restes appartiennent à un grand canidé.

2. *Description du matériel selon les couches*

Unité E Yabroudien

Couche 8

HU02/H38/9- Il s'agit d'un fragment d'une prémolaire supérieure gauche (P³ ou P⁴) appartenant à un individu adulte. Aucun caractère ne peut être distingué.

Couche 8.a

HU03/N36/298- La couche 8.a a livré un fragment de maxillaire droit avec la P³ (13.24 * 5.36 mm), M¹ (14.16 * 17.95 mm) et M², (7.64 * 12.29 mm) d'un animal adulte (Planche I ; Tableau 1 ; Figs. 23, 24, 25). La carnassière est cassée en morceaux, ce qui rend sa description impossible ; son alvéole est en place. La P³ présente un paracône élevé et un *cingulum* lingual. La M¹ est robuste, son bord lingual est arrondi et son bord distal est légèrement concave. Les cônes des molaires sont bien développés et sont séparés les uns des autres par des sillons. D'après HUE (1909), ces caractères sont typiques du loup. Le paracône et le métacône de la M¹ constituent un bloc vestibulaire puissant et sont assez larges comme chez *C. lupus* et *C. dirus* (NELSON & MADSEN, 1986). Les deux premières molaires présentent un paracône élevé. Le paracône paraît nettement plus volumineux et domine largement le métacône en hauteur surtout sur la M¹. Le métacône a une forte crête en position médiale qui atteint la dépression qui le relie avec le paracône. Le talon interne modérément arqué paraît beaucoup moins large que le bloc vestibulaire, cette morphologie distingue *Canis lupus* de *Canis lupaster* (BATE, 1937). Le *cingulum* antéro-lingual est complet comme chez *C. lupus* (NELSON & MADSEN, 1986). Une cuvette profonde et peu étendue marque le centre de cette molaire. Le *cingulum* vestibulaire est réduit comme chez *C. lupus*. En fait, la réduction du *cingulum* vestibulaire sur la M¹ est en général considérée comme un bon caractère pour séparer *C. lupus* de *C. aureus* (PAYNE, 1983). La taille de la M² est réduite comme chez tous les canidés ; elle est aussi relativement robuste et élargie dans le sens vestibulo-lingual. Sa structure rappelle évidemment celle de la M¹ mais avec un développement moindre du bloc vestibulaire. Le paracône est un peu plus large et plus haut que le métacône, le métaconule est bien prononcé et le *cingulum* vestibulaire est développé et rejoint le *cingulum* antérieur.

HU03/N36/304- un fragment de canine, probablement une canine supérieure gauche est également issue de la couche 8.a. La canine supérieure se distingue nettement de la canine inférieure en étant comprimée dans le sens vestibulo-lingual et par une couronne assez simple (TONG *et al.*, 2012). Cette canine et le maxillaire décrit précédemment pourraient appartenir à un seul individu.

3. Détermination et comparaison

La morphologie de ce reste dentaire est typique du genre *Canis*. C'est donc à ce genre qu'il convient de rattacher tous les restes de Canidés du site de Hummal.

4. Genre *Canis* LINNAEUS 1758

L'apparition du genre date du Miocène (Tedford et Qiu, 1996 cité par OLIVE, 2006 ; GARRIDO & ARRIBAS, 2008) mais c'est au Villafranchien qu'il se développe (CRÉGUT-BONNOURE, 1996 ; GARRIDO & ARRIBAS, 2008). Le genre *Canis* est fréquent dans les faunes pléistocènes, ainsi que l'espèce *Canis lupus* LINNAEUS 1758.

Ce dernier est représenté en Europe occidentale dès le Pliocène terminal vers -1.8 Ma, par une espèce de petite taille, *Canis etruscus* FORSYTH-MAJOR, 1877. Il faut noter aussi l'existence au Villafranchien, de *Canis arnensis* DEI CAMPANA, 1913 qui est apparu en Europe il y a environ 1.7 million d'années (OLIVE, 2006) et de *Canis falconeri* MAJOR, ces deux espèces ont été identifiées au Val d'Arno (Italie) (KURTÉN, 1968 :109). *Canis falconeri* et *Canis etruscus* pourraient être les ancêtres du *Canis lupus* quaternaire (BONIFAY, 1966 : 361 ; CRÉGUT-BONNOURE, 1996 ; KURTÉN, 1968 :109). Au Levant, une forme dérivée de *Canis arnensis* a été retrouvée à Ubeidiyeh à la fin du Pléistocène inférieur (CRÉGUT-BONNOURE, 1996 ; GARRIDO & ARRIBAS, 2008). Cette espèce a été redéterminée plus tard comme *Canis mosbachensis* SOERGEL, 1925 par (BELMEKER, 2006 ; MARTINEZ-NAVARRO *et al.*, 2009). En Asie, les fossiles les plus anciens attribuables au genre *Canis* proviennent de dépôts de la formation Mazegu du bassin Yushe en Chine datés 3,4 millions années (FLYNN *et al.*, 1991 cité par GARRIDO & ARRIBAS, 2008). Par ses caractéristiques anatomiques, ce canidé se rapproche de *C. etruscus* du Villafranchien supérieur d'Europe (TEDFORD *et al.*, 1991 cité par GARRIDO & ARRIBAS, 2008). En ce qui concerne l'Afrique du Nord, une forme très proche de *Canis arnensis*, *Canis aureus*, est apparue au cours du Pléistocène Moyen en même temps que *Canis africanus* POHLE, 1928 (ARAMBOURG, 1979 ; GERRADS, 2011). Toujours en Afrique du Nord l'apparition du genre *Canis* remonte au Villafranchien Moyen avec *Canis atrox* BROOM (ARAMBOURG, 1979). Il faut noter que *Canis atrox* et *Canis africanus* ont récemment été réattribués à *Lycaon lycaonoides* KRETZOI, 1938 par MARTINEZ-NAVARRO *et al.*, (2009). Au début de ce siècle, Werdelin et Lewis (2000) (cité par GARRIDO & ARRIBAS, 2008 ; OLIVE, 2006 ; PALOMBO *et al.*, 2008) ont décrit une nouvelle espèce de canidé (*Canis* n. sp. A) d'après des découvertes faites sur le site de South Turkwel (Kenya), datée du Pliocène (3.5 millions d'années), qui représente le témoignage le plus ancien de ce genre pour l'Afrique.

Au Pléistocène, plusieurs espèces et sous-espèces du genre *Canis* ont été reconnues au Levant (Tableau 2). Il faut noter que *Canis* sp. à Ubeidiyeh (HAAS, 1966) a été réattribué à *Lycaon lycaonoides* par MARTINEZ-NAVARRO *et al.*, (2009) et *Canis* cf. *familiaris* à Douara (TAKAI, 1974), a été avec prudence redéterminé comme *Canis lupus arabs* POCKOCK par PAYNE (1983).

L'identification spécifique du genre *Canis* des sites du Proche-Orient est loin d'être facile, on le voit en raison du nombre de redéterminations. La difficulté principale tient au fait que la plupart des caractères qui ont été utilisés sont soumis à des variations intraspécifiques considérables (PAYNE, 1983). Parmi toutes les espèces sauvages reconnues, deux taxons *Canis lupus*, le loup et *C. aureus*, le chacal doré sont généralement représentés. La taxonomie des fossiles du genre est compliquée, en raison de leur ressemblance anatomique, la multitude d'espèces et de sous-espèces décrites et la large distribution géographique des populations. Le *C. lupus* d'Europe, de Turquie et du Zagros est grand ; on observe une diminution progressive par sa taille vers l'Inde (*C. l. pallipes*). Le loup de la péninsule arabique (*C. l. arabs*) est beaucoup plus petit, et montre un chevauchement en taille avec celle du chacal d'Egypte, *C. a. lupaster* (aussi appelé le loup-chacal), tandis que le chacal du Levant et d'Europe du Sud est encore plus petit (PAYNE, 1983).

Site	<i>Canis</i> sp.	<i>Lycan lycaonoides</i>	<i>Canis/Lycan</i>	<i>C. cf familiaris</i>	<i>C. lupus</i>	<i>C.l arabs</i>	<i>C.l mosbachensis</i>	<i>C.arnensis</i>	<i>C.lupaster</i>	<i>C. anthus</i>	<i>C.aureus</i>	Références
Abu Usba											+	HAAS & STEKELIS, 1952
An Nafud										+		SIMPSON <i>et al.</i> , 2016
Bear's cave							+					TCHERNOV & TSOUKALA, 1997
Bezez					+							GARRARD, 1983
Biqat Quneitra					+							DAVIS <i>et al.</i> , 1988
Dederiyeh					+							GRIGGO, 2004
Douara				« + »	+	(+)						GRIGGO, 2004 ; (PAYNE, 1983); « TAKAI, 1974 »
Hayonim			(+)								+	(STINER, 2005) STINER & TCHERNOV, 1998
Hummal					+							ELSUEDE ce travail
JBY											+	RABINOVICH & BITON, 2011
Ksar Akil					+						+	HOOIJER, 1961 ; KURTÉN, 1965
Latamné											+	GUÉRIN <i>et al.</i> , 1993 ; HOOIJER, 1962
Mugharet el Wad					+							BATE, 1937
Nadaouiyeh	+											REYNAUD SAVIO, 2011; REYNAUD SAVIOZ & MOREL, 2005
Ras el Kelb											+	GARRARD, 1998
Tabun					+							BATE, 1937 ; GARRARD, 1982
Tabun									(+)		+	(BATE, 1937) ; GARRARD, 1982
Ubeidiyeh	(+)						« + »	+				BALLESIO, 1986 ; (HAAS, 1966) ; TCHERNOV, 1988 ; « MARTINEZ- NAVARRO <i>et al.</i> , 2009 »
Ubeidiyeh	+	« + »										BALLESIO, 1986 ; « MARTINEZ- NAVARRO <i>et al.</i> , 2009 »
Umm el Tlel					+							GRIGGO, 1998
Umm Qatafa									+			VAUFREY, 1951
Zuttiyeh											+	BATE, 1927
Yabroud IV											+	PERKINS, 1963

Tableau 2- Répartition du genre *Canis* au Levant au cours du Pléistocène.

La morphologie des restes de Canidés de Hummal est typique de *Canis lupus* de même que les dimensions des pièces mesurables (Figs. 23, 24, 25 et tableau 1). Nous attribuons le canidé de Hummal à *Canis cf. lupus*. Cette espèce a aussi été identifiée dans la région d'El Kowm sur le site d'Umm el Tlel (GRIGGO, 1999), site distant moins de 10 km de Hummal. La dimension du canidé de Hummal est plus grande que celle du *C. l. mosbachensis* du site d'Ubeidiyeh publiée par MARTINEZ-NAVARRO et al. (2009) et correspond avec une faible variabilité en taille à celle du *C. lupus* publié par KURTÉN (1965) dans son étude générale des carnivores des grottes de Palestine et de Ksar Akil. Ce canidé du Pléistocène moyen a été aussi grand que le *C. lupus* européen, jusqu'à ce qu'il diminue considérablement de taille à la fin de la dernière glaciation. Nous considérons que cette faible variabilité de taille est due à la rareté du matériel de Hummal et à cause de la différence de conditions climatiques, entre un milieu semi-désertique sec comme Hummal et le milieu forestier humide à Ksar Akil.

En Europe, des variations de taille ont été mises en évidence, depuis *C. lupus lunellensis* de petite taille présente dans les dépôts interglaciaires " Mindel-Riss " de Lunel-Viel Herault (BONIFAY, 1971 : 112). Au Levant, Kurtén (1965), suggère une diminution très lente de taille au cours de Würm, tandis qu'à la fin du Pléistocène, cette diminution de taille a été remarquable.

Sur ce point, KURTÉN (1965) suggère que la petite taille du loup au Proche-Orient puisse être le résultat d'un changement évolutif relativement récent. Ce changement, pourrait être interprété comme le résultant de la migration ou de flux de gènes de l'Est, où le *C. l. pallipes* SYKES de l'Inde est environ de la même taille (KURTÉN, 1965).

***a- Canis lupus* LINNAEUS, 1758, le Loup**

Formule dentaire : 3/3, 1/1, 4/4, 2/3.

Les incisives supérieures sont denticulées, les prémolaires inférieures sont espacées modérément, excepté la P₃ qui est en contact avec la carnassière. Les deux mâchoires supérieures et les mandibules ont les trois premières prémolaires semblables ; cependant celles des mandibules sont un peu moins robustes. La carnassière supérieure semble longue et massive car elle possède un lobe du côté intérieur, peu développé. La première molaire supérieure est de forme triangulaire, possède un côté externe tranchant, plus élevé et plus large que l'interne qui est bas et mamelonné. Ces deux côtés sont séparés par une cuvette profonde qui forme le centre de cette dent. La deuxième molaire supérieure est réduite et possède une structure similaire à celle de la M¹ mais avec un développement moindre du bloc

vestibulaire. La carnassière inférieure est plus étroite que la supérieure ; les M₂ et M₃ sont réduites (BONIFAY, 1966 : 339 ; 353-357 ; CLUTTON-BROCK *et al.*, 1976 ; MECH & BOITANI, 2004: 124-125).

b- La phylogénie du loup

La position systématique des loups du début du Pléistocène moyen est sujette à controverse. Plusieurs canidés seraient susceptibles d'être les ancêtres du *Canis lupus* quaternaire (BONIFAY 1966 : 361). Les vrais loups, au sens actuel du terme, semblent être apparus au Pléistocène moyen. Les populations observées dans de nombreux sites européens (Vallonnet, Escalé, Caune de l'Arago, Mauer, Mosbach) sont attribuées tantôt à une forme évoluée *Canis etruscus mosbachensis*, tantôt à une forme primitive de loup, *Canis lupus mosbachensis* (CRÉGUT-BONNOURE, 1996). Torre (1996) (cité par GARRIDO & ARRIBAS, 2008) suggère, que durant la transition du Pléistocène inférieur/ moyen, l'Europe était occupée par deux lignées différentes, celle de *C. arnensis* (forme primitive) et de *Canis aff. arnensis* (forme évoluée), occupait la région méditerranéenne, et *C. etruscus- C. mosbachensis*, occupait le centre et le nord de l'Eurasie. Par contre, García et Arsuaga (1999) (cités par GARRIDO & ARRIBAS, 2008) suggèrent que *C. aff. arnensis* et *C. mosbachensis* sont synonymes, et donc qu'un seul taxon habite l'Europe depuis le début du Pléistocène. Plus tard, Nuria Garcia (2003) cité par (ARGANT, 2010), a précisé la transition entre le petit canidé cromérien *Canis mosbachensis* (= *C. l. mosbachensis*) et la forme typique *Canis lupus*. Il semble généralement admis que *Canis etruscus* ait évolué vers *C. mosbachensis*, avant d'augmenter de taille pour devenir *C. lupus* au cours du Pléistocène moyen (cité par GARRIDO & ARRIBAS, 2008).

c- Implications paléoécologiques de la présence du Loup :

Canis lupus possède une formidable capacité d'adaptation de sorte qu'il se rencontre dans tous les climats (froids, tropicaux, tempérés) : la toundra, la forêt, la steppe et le désert (CLUTTON-BROCK *et al.*, 1976 ; ELLERMAN & MORRISON-SCOTTE : 218-220, 1951 ; KURTÉN, 1968 :110 ; MECH & BOITANI, 2004 : 125). Seules, l'Afrique et l'Amérique du Sud présentent un certain isolement génétique (BEAUFORT, 1987 cité par ARGANT, 2010). Il apparaît donc illusoire de tirer une signification paléoécologique de la présence du loup.

1.2- La famille des *Felidae* GRAY, 1821

1. Généralités

Ce sont des carnivores de taille petite à moyenne (*Felinae*) et de grande taille (*Pantherinae*). Ils sont digitigrades avec cinq orteils sur les pieds avant et seulement quatre sur les pieds arrières. Leur dentition est spécialisée pour la pénétration et le cisaillement, avec un nombre relativement restreint de dents par rapport aux autres carnivores. Leur formule dentaire est : 3.1.3.1/3.1.2.1. (HARRISON & BATES, 1991 :155 ; BONIFAY, 1966 :373).

2. La sous-famille *Pantherinae* POCOCK, 1917

Cette sous-famille, aussi appelée « grands félins », a été décrite pour la première fois par R.I. Pocock en 1917. Elle contient les genres *Panthera* et *Neofelis*.

3. Le genre *Panthera* OKEN, 1816

Le genre *Panthera* regroupe les félins de grande taille au squelette massif ; le lion, le tigre, le jaguar, le léopard et la panthère des neiges rajoutée récemment au genre (ARGANT, 1996 ; BARYCKA, 2005 ; HARRISON & BATES, 1991 : 167). La chaîne hyoïde non ossifiée permet le rugissement (ARGANT, 1996). Le crâne a le profil dorsal aplati ou assez uniformément convexe ; l'axe basicrânial est presque horizontal. La chambre extérieure de chaque bulle tympanique est petite, avec la cloison près du méat (HARRISON & BATES, 1991 : 167). L'origine et la dispersion des différentes espèces du genre *Panthera* restent incertaines (HEMMER, 2000 cité par MARTINEZ-NAVARRO *et al.*, 2009). Ce genre originaire d'Afrique est connu dans les dépôts de Laetoli en Tanzanie datés de 3,5 Ma (TURNER & ANTON, 1997).

4. Matériel d'étude

Parmi les restes déterminés du site de Hummal, deux mandibules appartiennent à un grand félin.

5. Description du matériel selon les couches

Unité E Yabroudien

Couche 8

HU02-H37-92 : hémi-mandibule gauche et droite d'un individu adulte (Planche III ; tableau 3). Les deux branches de la mandibule ne sont pas complètes : manquent les incisives, les

condyles articulaires et les apophyses coronoïdes. Les dents conservées sont les deux canines inférieures, les deux P₃ gauche et droite, les deux P₄ gauche et droite et la M₁ droite, tandis que la M₁ gauche est cassée en morceaux. La mandibule gauche a été endommagée par le poids de sédiments. La fosse massétérienne est cassée sur la hémi-mandibule droite. Elle est conservée et profonde sur la hémi-mandibule gauche, ce qui témoigne de la puissance des muscles masticateurs. L'extrémité antérieure de cette fosse s'engage sous la M₁ jusqu'à la verticale de la moitié de cette dent comme chez les lions (HEMMER & SCHÜTT, 1969). Le profil longitudinal du bord inférieur de la mandibule présente une légère convexité dont le maximum est situé à la verticale de la M₁. Les deux canines inférieures sont en bon état de conservation, surtout la gauche. Les arêtes postérieures se trouvent pratiquement effacées par le frottement contre les canines supérieures. Les prémolaires inférieures P₃ : le tubercule principal (protoconide) est bien net, encadré par deux tubercules secondaires ; le tubercule antérieur (paraconide) est nettement plus haut que le postérieur (hypoconide), ce dernier s'incurve classiquement du côté lingual. Le protoconide présente une usure de la pointe. Les prémolaires inférieures P₄ : le protoconide est bien affirmé, usé sur la pointe, encadré par deux tubercules secondaires d'égale importance. Un élargissement de la moitié postérieure de la dent est marqué. L'hypoconide est un peu plus haut que le paraconide. La carnassière inférieure M₁ : molaire de grande taille, massive avec une pente nettement oblique sur la face externe ; le protoconide domine le paraconide, dont un sillon vertical vestibulaire profond les sépare. Le talon postérieur est net, mais très peu développé, le rebord lingual de la couronne est rectiligne.

Unité G Oldowayen

Couche 17 base

HU02-L31-149 : une hémi mandibule droite très fragmentée (Planche II), de grande taille, appartenant à un jeune adulte (car les dents ne sont que très faiblement usées). Elle porte les deux dernières incisives I₂ et I₃, la canine ainsi que la P₄ et la M₁. La P₃ et l'I₁ manquent et leurs alvéoles sont endommagées. La canine, une dent de grande taille, possède un sillon externe longitudinal sur la face externe de la couronne. Une légère usure affecte la pointe. L'arête antérieure de la couronne possède un émail fendillé, avec une faible usure postéro-interne de la couronne frottant contre la canine supérieure et le frottement de l'I₃ a creusé la face interne à la base de la couronne. La P₄ présente un protoconide triangulaire bien affirmé, un peu plus renflé dans sa largeur, avec une très légère usure de la pointe. Il est entouré de deux tubercules de taille égale. On peut noter un élargissement sensible de la moitié

postérieure de la dent. En fait, le tubercule antérieur est isolé de l'extrémité de l'arête antérieure du tubercule principal par un petit sillon et le tubercule postérieur, bien individualisé, est cerné par un petit *cingulum* à l'arrière et du côté lingual. L'arête antérieure de la couronne du tubercule antérieur possède un émail fendillé et un peu plus développé que sur le tubercule postérieur. La M₁ est une molaire de grande taille, large, massive, avec une pente nettement oblique sur la face externe. Une échancrure profonde sépare le paraconide du protoconide. L'usure du rebord externe du paraconide et du protoconide est à peine amorcée et confirme le jeune âge de l'individu. Le rebord lingual rectiligne de la couronne avec le renflement est caractéristique des formes anciennes (ARGANT, 2010). L'émail est épais sur le côté lingual, sous l'échancrure, comme chez *P. l. spelaea* et *P. l. fossilis* (HANKO, 2007).

6. Détermination et comparaison

Au Pléistocène, plusieurs espèces de *Felidae* de taille moyenne à grande sont connues au Levant (Tableau 4).

Nous ne disposons malheureusement pas de mesures des grands félidés du Levant, nous essayerons donc de comparer notre matériel avec des données publiées par les différents auteurs sur les grands félidés en Europe, en Asie et en Afrique.

En plaçant la mandibule (HU-H37-92) sur une surface plane, elle repose sur la partie centrale de la branche horizontale, comme chez le lion, contrairement au tigre, qui repose sur la symphyse et processus angulaire (CHRISTIANSEN, 2008). Le profil ventral de la branche horizontale est convexe comme chez le lion, alors qu'il est droit ou même concave chez le tigre (CHRISTIANSEN, 2008). Les carnassières inférieures des deux spécimens ont un aspect léonin. En particulier, la partie ridée d'émail située, côté lingual, à l'extrémité apicale du protoconide de la M₁ chez le tigre, est absente ici comme chez le lion africain et les lions des cavernes fossiles examinés par (BALLESIO, 1975).

La longueur totale (estimée) de la mandibule du matériel (HU-H37-92), se rapproche de celles de *P. fossilis* et *P. l. spelaea* (Tableau 3). La hauteur de la branche mandibulaire du même spécimen entre dans les marges de variations des espèces européennes *P. spelaea*, *P. l. fossilis* et *P. gombaszoegensis* (Tableau 3). Elle est généralement plus haute derrière la M₁ que devant la P₃ comme toutes les espèces léonines et contrairement aux espèces pléistocènes du tigre et du jaguar qui possèdent une branche mandibulaire plus haute devant la P₃ que derrière la M₁ (HEMMER *et al.*, 2001 : 480). La longueur du diastème (entre la canine et la P₃) de ce spécimen, est beaucoup plus longue que chez le *P. gombaszoegensis* et se rapproche de la limite supérieure de *P.l. spelaea* de l'Europe (Tableau 3). La longueur de la série dentaire

(P₃-M₁) du matériel (HU-H37-92), est plus longue que chez le jaguar européen et entre dans les marges de variations de *P. fossilis* et *P.l. spelaea* de l'Europe (Tableau 3). La P₃ est plus grande que chez le *P. gombaszoegenis* et beaucoup plus grande que chez *P. pardus* et *P. tigris* (Tableau 5 ; fig. 26). Cette prémolaire entre, d'après ses dimensions, dans les marges de variation des *P. l. spealea* et *P. l. fossilis* (Tableau 5 ; figs. 27, 28)

Les P₄ des deux spécimens sont plus grandes que celles du *P. tigris*, *P. pardus* et *P. gombaszoegenis*. Elles entrent dans les marges de variation des *P. l. spelaea* et *P. l. fossilis*. (Tableau 6 ; Figs. 29, 30, 31). Les M₁ des deux spécimens surtout celle du spécimen (HU-H37-92), sont plus grandes que chez *P. tigris*, *P. pardus* et *P. gombaszoegenis*. Elles entrent comme toutes les autres dents dans les marges de variation des *P.l. spelaea* et *P.l. fossilis* surtout celle du spécimen (HU-H37-92), tandis que celle du spécimen le plus ancien (HU-L31-149), est un peu moins grande que celles du *P.l. fossilis* (Tableau 7 ; Figs. 32, 33, 34).

La différence de taille en raison du dimorphisme sexuel est une caractéristique des grands félins en général, le lion ne fait pas exception (KURTÉN, 1985). Le dimorphisme sexuel chez les lions européens du Pléistocène a été mentionné par de nombreux auteurs comme TURNER (1984), qui l'a démontré sur la base de caractéristiques morphométriques sur les canines et les premières molaires inférieures. L'étude de Turner montre que, comme chez les lions actuels, les femelles sont plus petites que les mâles. Ainsi, en raison de ses petites dimensions, le spécimen (HU-L31-149), pourrait être interprété comme appartenant à une femelle. L'échancrure séparant le protoconide du paraconide est très haute comme chez les formes anciennes (SCHÜTT, 1969), elle se rapproche par sa dimension de celles du *P.l. fossilis* et du *P.l. spelaea* (Fig. 35). Selon SCHÜTT (1969), la carnassière inférieure des fossiles du Pléistocène inférieur d'Europe centrale est plus épaisse que celle des fossiles du Pléistocène supérieur, cette évolution étant liée à une élongation de la dent. Plus tard, BALLELIO (1980), dans son étude du site de Jaurens, a suggéré que cette évolution ait été la même en Europe centrale qu'en Europe occidentale (BALLELIO, 1980). J'ai repris le diagramme de corrélation longueur-largeur de la M₁ au cours du Pléistocène moyen et supérieur en Europe (Fig. 36) établi par (ARGANT, 1988 : 462 ; 1991). D'après cet auteur : « *les axes de régression distinguent nettement les différentes formes : les formes du Pléistocène moyen ancien (droite A) en position supérieure, les formes du Pléistocène moyen récent et supérieur (droite B) en position inférieure* ». Il est donc évident, sur la base de ce diagramme, d'écarter les carnassières inférieures des deux spécimens de Hummal des formes les plus récentes. Les carnassières du spécimen HU-H37-92 de Hummal se situe sur l'axe de régression (droite A)

du Pléistocène moyen ancien, tandis que celle du spécimen HU-L31-149, se situe entre cet axe et l'axe de régression (droite R) de *P. spelaea* des sites de l'Herm et de Repolüsthöle.

Pour la canine inférieure (Tableau 8), j'ai repris les diagrammes de corrélation « longueur de canine/longueur des dents jugales inférieures » établis par BALLELIO (1980 : 69) pour montrer la différence entre les lions et les tigres. Sur ces diagrammes (Fig. 37, 38, 39), les spécimens de Hummal se situent dans la variation des lions, sauf pour le rapport avec la M₁ de spécimen HU-L31-149 (plus ancien), qui se situe sur l'axe des tigres.

Pour les P₄, le rapport largeur maximale/longueur atteint pour le spécimen (HU-L31-149) 47.3, et pour l'autre spécimen (HU-H37-92), il est de 44.7, ce qui est un peu inférieur à la moyenne de *P. spelaea* du groupe géographique d'Europe centrale et orientale avec un indice moyen de 49 (HEMMER, 1974 cité par ARGANT, 1991 : 214).

En conclusion, la taille et la morphologie des spécimens de Hummal sont très proches de celles du lion. Dans le Pléistocène moyen ancien/ moyen, deux lions ont existé en Europe : *Panthera fossilis* et *P. spelaea*. En l'état actuel des connaissances, la solution la plus satisfaisante est de rattacher les félins de Hummal à ces deux espèces.

D'après la révision taxonomique fournie par SOTNIKOVA & NIKOLSKIY (2006), les lions du Pléistocène moyen et du Pléistocène supérieur ont été attribués respectivement à *P. fossilis* et *P. spelaea* (COLTORTI *et al.*, 2005 cité par PALOMBO *et al.*, 2008). La première apparition du lion en Europe date du Pléistocène moyen ancien dans les sites de Mauer et Mosbach (REICHENAU, 1906 ; SCHÜTT, 1969) ; Übrigheim et Scharzfeld (Einhornhöhle) ; Petralona, Vertesszöllös, Dechenhöhle bei Lethmat (Sauerland), Hunas bei Hartmannshof (SCHÜTT & HEMMER, 1978) ; Vertesszöllös et Solymar (HANKO, 2007) ; Château (ARGANT, 1991) ; Caune de l'Arago (ARGANT, 1996) et à Isernia La Pineta (Italie) vers 730 000 ans (SALA, 1990). Cette forme représente les formes les plus anciennes du lion en Europe quels que soient leurs noms selon les auteurs : *Leo spelaea Würmi* **FREUDENBERG, 1914** ; *Panthera leo fossilis* **REICHENAU, 1906** ou *Panthera (Leo) mosbachensis* **DIETRICH, 1968**. Ils sont de grande taille et surtout robustes, datés du Pléistocène moyen ancien (ARGANT, 1988 ; 1991), et considérés comme les formes ancestrales du lion des cavernes typique *P. l. spelaea* **GOLDFUSS, 1810** (SCHÜTT & HEMMER, 1978 ; ARGANT, 1996 ; SOTNIKOVA & NIKOLSKIY, 2006). Le dernier, semble apparu en Europe vers 300 000 ans, et au Pléistocène supérieur, il arrive et se développe en Amérique *P. l. atrox* (TURNER & ANTON, 1997). En Afrique, des formes proches de *P. (leo) mosbachensis* sont connues au début du Pléistocène moyen : *P. leo shawi* à Olduvai et en Afrique du Sud (ARGANT, 1996 ; SCHÜTT & HEMMER, 1978). L'apparition de *Panthera (leo) leo* en Afrique, semble datée du Pléistocène moyen supérieur (Oulad Hamida

I- Maroc) (BERNOUSSI, 1997 cité par OLIVE, 2006). Ce dernier se distingue de *Panthera (leo) fossilis* européen par une taille en moyenne moins grande et une M₁ beaucoup moins massive (OLIVE, 2006). Le lion des cavernes typique *P. leo spelaea*, est la forme récente dans la continuité de *P. mosbachensis (fossilis)*, apparu en Europe au Pléistocène moyen récent et qui durera en Europe jusqu'à la fin de l'interglaciaire würmien. Il diffère de l'espèce actuelle *P. (leo) leo* surtout par sa grande taille (ARGANT, 1988 ; 1996 ; PALOMBO *et al.*, 2008).

Notre analyse morphométrique permet d'attribuer les restes de *Felidae* de Hummal à deux populations du genre *Panthera* : la mandibule du complexe oldowayen le plus ancien, peut être attribuée à *P. l.cf. fossilis* (v. REICHENAU, 1906), une forme du Pléistocène moyen inférieur. Cette sous-espèce a migré d'Afrique au début du Pléistocène moyen (HANKO, 2007 ; PALOMBO *et al.*, 2008) et a vécu en Europe au Pléistocène moyen ancien. La deuxième mandibule, du complexe yabroudien peut être rattachée à *P. l. cf. spelaea*. Cette sous-espèce se retrouve en Europe à la fin du Pléistocène moyen et au Pléistocène supérieur (BARYSHNIKOV & TSOUKALA, 2010). Elle a déjà été retrouvée au Levant sur le site de Bear's Cave, daté approximativement par TH/U vers 250 000 ans (TCHERNOV & TSOUKALA, 1997).

Sites	<i>Panthera</i> <i>cf. pardus</i>	<i>P. cf.</i> <i>leo</i>	<i>P. leo cf.</i> <i>spelaea</i>	<i>P.l. cf.</i> <i>fossilis</i>	<i>P.</i> <i>gombazogensis</i>	Références
An Nafud					+	THOMAS <i>et al.</i> , 1998
Bear's cave			+			TCHERNOV & TSOUKALA, 1997
Bethlehem		?				GARDNER & BATE, 1937
Bezez	+	+				GARRARD, 1983
Biqat Quneitra		+				DAVIS <i>et al.</i> , 1988
Dederiyeh	+	+				AKAZAWA <i>et al.</i> , 1999; GRIGGO, 2004
Douara		+				GRIGGO, 2004 ; PAYNE, 1983
Erk El Ahmar	+					VAUFREY, 1951
Hayonim	+					STINER, 2005 ; STINER & TCHERNOV, 1998
Hummal			+	+		ELSUUDE ce travail
Ksar Akil	+					HOOIJER, 1961
Mugharet el Wad	+					BATE, 1937
Nadaouiyeh		+				REYNAUD SAVIOZ, 2011; REYNAUD SAVIOZ & MOREL, 2005
Tabun	+					BATE, 1937 ; GARRARD, 1982
Ubeidiyeh					+	BALLESIO, 1986 ; MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2009; TCHERNOV, 1988
Umm el Tlel		+				GRIGGO, 1998
Umm Qatafa	+					VAUFREY, 1951
Zuttiyeh	+					BATE, 1927
Yabroud IV		+				PERKINS, 1968

Tableau 4- Répartition du genre *Panthera* au Levant au cours du Pléistocène.

La présence du lion des cavernes sur le site de Hummal est très importante, il s'agit de la plus ancienne trouvaille de ce grand félin et la plus ancienne presque complète mandibule au

Levant. D'être le premier, apparu dans la région d'El Kowm et le deuxième au Levant après celui du site de Bear's Cave (TCHERNOV & TSOUKALA, 1997). La description détaillée de ces restes servira donc de référence pour le Levant et permettra de suivre l'évolution de ce lion de la forme la plus ancienne *P. l. fossilis* à la forme typique des cavernes *P.l. spelaea*.

7. La phylogénie du *Panthera*

Les études morphologiques comparatives des lions du Pléistocène et de l'Holocène ont abouti à la description de deux lignées évolutives : le groupe de *spelaea* du Pléistocène holarctique et le groupe de *leo* d'Afrique et d'Asie du Sud (HEMMER, 1974 cité par BURGER *et al.*, 2004). Le léopard et le lion représentent la dernière séparation des espèces dans la branche du jaguar, du léopard et du lion vers 1.95-3.10 million d'années (DAVIS *et al.*, 2010 ; HEMMER *et al.*, 2001). La première divergence du sous-genre *Panthera* a eu lieu à la fin du Villafranchien moyen (fin du Pliocène, vers 1.9 million d'années), avec la dispersion des espèces *Out of Africa* (HEMMER *et al.*, 2001). Par conséquent, la répartition entre les clades de *Tigris* et de *Panthera* ne peut avoir été un événement ultérieur, mais plutôt un précédent (HEMMER *et al.*, 2001). La divergence phylogénétique des lions est marquée par leur dispersion sur l'Europe au début du Pléistocène moyen, (interglaciaire Cromérien III ou IV) (GARCIA GARCIA, 2001 cité par BURGER *et al.*, 2004). Depuis ce temps, le lion des cavernes (groupe *spelaea*) se développe en Europe, avec *Panthera leo fossilis* au début du Pléistocène moyen et se terminant avec *P. leo spelaea* au Pléistocène supérieur (HEMMER, 1974 cité par BURGER *et al.*, 2004 ; BONA, 2006). Les analyses de l'ADNmt ancien ont révélé une différence considérable entre le lion récent et le lion des cavernes (BARNET *et al.*, 2009), qui confirme l'attribution du lion des cavernes à une espèce distincte.

8. Implications paléocologiques de la présence du lion

Aujourd'hui, les lions (*Panthera leo*) sont limités à l'Afrique sub-saharienne, avec une population isolée du lion asiatique au Gir Forest National Park et au Wildlife Sanctuary au nord-ouest de l'Inde (STUART & LISTER, 2011).

Les lions étaient parmi les grands mammifères terrestres les plus répandus au cours du Pléistocène supérieur, avec une répartition qui comprend l'Afrique, la plupart de l'Eurasie et de l'Amérique du Nord (BARNETT *et al.*, 2006 ; STUART & LISTER, 2011).

En général, les lions ne se trouvent pas dans les déserts secs ni dans les forêts denses. (BARNETT *et al.*, 2006).

Argant (1991, 2010), considère le lion des cavernes comme un animal de milieu découvert des régions tempérées ou tempérées froides.

En considérant que le lion des cavernes et le lion moderne ne présentent pas de grandes différences morphologiques, il est probable que le lion des cavernes ait eu un mode de vie similaire à celui du lion moderne (DIEDRICH & RATHGEBER, 2012). Le lion africain moderne occupe un large éventail d'habitats essentiellement ouverts de semi-désert à savanes, évitant la forêt dense. Bien que le lion des cavernes fût probablement un prédateur principalement d'habitat ouvert, il peut aussi avoir vécu dans une forêt plus ouverte (STUART & LISTER, 2011).

La détermination de la préférence alimentaire des espèces disparues est une tâche difficile, même lorsque leurs représentants modernes existent encore. Cela est particulièrement vrai lorsque les conditions environnementales, les proies potentielles, ainsi que la structure génétique étaient différentes dans le passé que pour les populations modernes utilisées pour la comparaison. Ceci est le cas pour le lion des cavernes.

Cependant, les populations existantes de lions présentent des variations importantes dans leur régime alimentaire et le choix de leurs proies, même au sein d'un écosystème donné (Hopcraft et al., 2005 cités par BOCHERENS et al., 2011). Bien que les habitats utilisés par les lions modernes aillent du désert à la forêt fermée (Patterson, 2007 cité par BOCHERENS et al., 2011), aucune des populations de lions modernes n'habite dans des conditions écologiques comparables à la steppe-tundra du Pléistocène supérieur, rendant ainsi l'analogie écologique entre les lions modernes et fossiles très difficiles (BOCHERENS et al., 2011).

1.3- Synthèse

Au moins, deux genres de carnivores peuvent être présents parmi les restes déterminés de l'assemblage de Hummal. Quelques restes ont été attribués à *Canis* cf. *lupus* et d'autres à deux représentants du *Panthera*. Ceux de l'unité G oldowayenne, ont été attribués au premier lion connu au Levant (*Panthera leo fossilis*), et ceux de l'unité E yabroudienne, ont été attribués au lion du Pléistocène moyen récent et supérieur (*Panthera leo spelaea*). Les carnivores sont très peu représentés et ont joué un rôle mineur dans l'assemblage faunique du site de Hummal.

IV.2- Le sous-ordre des *Tylopoda* ILLIGER, 1811

2.1- La famille des *Camelidae* GRAY, 1821

Les *Camelidae* appartiennent au sous-ordre des *Tylopoda* (BORNSTEIN, 1990 ; FAYE, 2014 ; GENTRY, 1978 ; MASON, 1984 ; SIMPSON, 1945 ; WHEELER, 2012). Parmi tous les artiodactyles actuels, les Camélidés sont les seuls Tylopodes (MUKASA-MUGERWA, 1985). Ils diffèrent des autres ruminants par : la morphologie de leurs estomacs ; l'absence de cornes ou de bois ; la présence de véritables canines séparées des prémolaires par un diastème à la fois aux mâchoires supérieure et inférieure ; la position de la confluence de l'artère vertébrale au canal neural dans les vertèbres cervicales. Enfin, l'anatomie des membres postérieurs ce qui permet à l'animal de plier ses jambes sous le corps et se reposer sur le ventre, (BORNSTEIN, 1990 ; COPE, 1886 ; MASON, 1984 ; WHEELER, 2012).

Originaires de l'Amérique du Nord durant l'Eocène entre 45 et 40 Ma. (PAGNAC, 2005 ; HARRIS *et al.*, 2010 ; HONEY *et al.*, 1998 ; MASON, 1984 ; Mikesell, 1955 cité par MUKASA-MUGERWA, 1981 ; STANLEY *et al.*, 1994 ; WHEELER *et al.*, 2006), les *Camelidae* comprennent les ancêtres directs de *Camelus* et de *Lama* (SIMPSON, 1945 ; MUKASA-MUGERWA, 1981, WHEELER *et al.*, 2006). À cette famille appartient la sous-famille des *Camelinae* avec deux tribus : les *Camelini* (Ancien Monde) et les *Lamini* (Nouveau Monde) (KADIM *et al.*, 2008). Les *Lamini* comprennent principalement quatre espèces qui se trouvent en Amérique du Sud : le guanaco (*Lama guanaco*) ; la vigogne (*Vicugna vicugna*) qui sont des espèces sauvages et deux espèces domestiques le lama (*Lama glama*) et l'alpaga (*Lama pacos*) (Murray, 1989 ; Skidmore, 2005 cités par KADIM *et al.*, 2008 ; MUKASA-MUGERWA, 1985 ; STANLEY *et al.*, 1994 ; VAN DER MADE *et al.*, 2002).

À la fin du Miocène, les *Camelidae*, représentés par la sous-famille des *Camilini*, migrent vers l'Eurasie en traversant le détroit de Béring, et probablement vers l'Afrique (Novoa, 1970 ; Williamson et Payne, 1978 ; Droandi, 1915 cités par MUKASA-MUGERWA, 1985 ; KÖHLER-ROLLEFSON, 1991 ; HARRIS *et al.*, 2010 ; HONEY *et al.*, 1998 ; MASON, 1984 ; VAN DER MADE *et al.*, 2002). Plus tard, au début du Pléistocène, ils se dispersent vers l'Amérique du Sud à travers l'Isthme de Panama, où ils sont représentés par la sous-famille *Lamini*. A la fin du Pléistocène, les Camélidés ont disparu de leur continent d'origine (BORNSTEIN, 1990 ; HONEY *et al.*, 1998 ; MASON, 1984 ; Kurten and Anderson, 1980 cités par SEMPREBON & RIVALS, 2010 ; Webb 1974 cité par STANLEY *et al.*, 1994 ; WHEELER *et al.*, 2006 ; VAN DER MADE *et al.*, 2002).

2.2- La sous-famille des *Camelinae* GRAY, 1821

Cette sous-famille comprend deux tribus : les *Camelini* et les *Lamini* (Harrison 1979 cité par HONEY *et al.*, 1998). Les *Camilini* sont des Camélidés de taille moyenne à géante ; ils sont plus proches du *Camelus* de l'Ancien Monde que du *Lama* du Nouveau Monde (HONEY *et al.*, 1998).

a- *Paracamelus* SCHLOSSER, 1903

Les *Camelidae* les plus anciens de l'Ancien Monde sont classés dans le genre pliocène éteint *Paracamelus*, qui est considéré comme l'ancêtre du genre actuel *Camelus* (PICKFORD *et al.*, 1995 ; VAN DER MADE *et al.*, 2002). Ce genre a été défini par Schlosser, 1903, et c'est en 1998 que McKenna et Bell, proposent la synonymie de *Paracamelus* avec *Camelus* (LIKIUS *et al.*, 2003). *Paracamelus* est connu par au moins quatre espèces (*P. gigas* SCHLOSSER, 1903, *P. alexejevi* KHAVERSON, 1954, *P. aguirrei* MORALES, 1984 et *P. alutensis* STEFANESCU, 1910) (LIKIUS *et al.*, 2003). Le plus ancien représentant du *Paracamelus* date du Pliocène vers 5.5 Ma. en Chine avec *P. gigas* et en Roumanie *P. alutensis* (PICKFORD *et al.*, 1995 ; LIKIUS *et al.*, 2003) ; à Venta del Moro et Librilla en Espagne datés du Miocène supérieur (MN13), il est attribué à *P. aguirrei* (Morales *et al.*, 1980 cités par PICKFORD *et al.*, 1995 ; LIKIUS *et al.*, 2003) ; en Ukraine (MN15), on trouve *P. alexejevi* (LIKIUS *et al.*, 2003 ; TITOV & LOGVYENKO, 2006) ; en Russie (*P. cf. aguirrei*) (TITOV & LOGVYENKO, 2006) ; en Afrique : à Wadi Natrun (Égypte) (moins de 5 Ma.) un *Paracamelus* indet. ; au Lac Ichkeul (Tunisie) (Pliocène inférieur, MN14) il est attribué à *P. aguirrei* (PICKFORD *et al.*, 1995 et LIKIUS *et al.*, 2003) ; à Kossom Bougoudi (Tchad) (Mio-Pliocène) c'est *P. gigas* (LIKIUS *et al.*, 2003) .

b- *Camelus* LINNAEUS, 1758

Camelus diffère de *Lama* avec une ou deux bosses et trois prémolaires au maxillaire alors que le *Lama* n'en a que deux. La formule dentaire est la suivante : I 1/3, C 1/1, PM 3/2, M 3/3, au total 34 dents. Les dents déciduales sont au nombre de 22. Leur formule est la suivante : i 1/3, c 1/1, p 3/2 (KÖHLER-ROLLEFSON, 1991). Dans l'Ancien Monde, *Camelus* actuel est connu par deux espèces (le dromadaire *C. dromedarius* ou le chameau à une bosse et le chameau de Bactriane *C. bactrianus* ou chameau à deux bosses), les deux sont domestiques (GENTRY, 1978 ; HARRISON, 1985 ; KADIM *et al.*, 2008 ; LIKIUS *et al.*, 2003 ; MASON, 1984 ; MUKASA-MUGERWA, 1985 ; STANLEY *et al.*, 1994). Aujourd'hui, le chameau de Bactriane « à l'état sauvage » se trouve uniquement dans le désert de Gobi en Mongolie (GAUTIER, 1966 ;

MASON, 1984 ; Walker, 1964 cité par HARRISON, 1985 ; STANLEY *et al.*, 1994). Le dromadaire n'est pas connu à l'état sauvage, sauf par une petite population qui a été introduite en Australie, et est redevenue sauvage (KÖHLER-ROLLEFSON, 1991 ; MUKASA-MUGERWA, 1985).

Le dromadaire se trouve dans les zones arides et chaudes : l'Afrique (principalement l'Afrique du Nord, le Moyen Orient, le presque île arabe et l'Asie du Sud-Ouest (BORNSTEIN, 1990 ; GENTRY, 1978 ; KADIM *et al.*, 2008 ; KÖHLER-ROLLEFSON, 1991), tandis que le chameau de Bactriane fréquente les déserts et les zones plus froides de l'Asie, en Chine, en Mongolie et dans les régions montagneuses au sud de la Russie (BORNSTEIN, 1990 ; KADIM *et al.*, 2008).

***b.1- Camelus dromedarius* LINNAEUS, 1758- le dromadaire**

Son nom vient du grec *dromados*= coureur (MUKASA-MUGERWA, 1981 ; 1985). Il se distingue du chameau de Bactriane par de plus longs segments distaux des membres et une plus grande gracilité de ces derniers (GENTRY, 1978 ; KÖHLER-ROLLEFSON, 1991 ; STEIGER, 1990).

La formule dentaire du dromadaire est la suivante :

Dents de lait

1/3 i, 1/1 c, 3/2 pm=22

Dents permanentes

1/3I, 1/1C, 3/2 PM, 3/3 M= 34 (MUKASA-MUGERWA, 1981 ; 1985).

Le sud de l'Arabie est considéré comme le lieu de la domestication du dromadaire vers 3000 avant J.C. (MASON, 1984 ; Wilson, 1984 cité par KADIM *et al.*, 2008).

***b.2- Camelus bactrianus* LINNAEUS, 1758- le chameau de Bactriane**

Builliet (1975) cité par (MUKASA-MUGERWA, 1981) suggère que la région d'origine du Bactriane se situe entre Iran (Khorasan) et le Turkménistan, d'où il se répandit ensuite vers l'Asie, la Chine, le Turkestan et la Russie. La domestication de ce chameau date probablement de 2500 avant J.C (MUKASA-MUGERWA, 1981).

Le chameau de Bactriane diffère du dromadaire non seulement par ses deux bosses, mais aussi par ses pattes plus courtes (PETERS & VON DEN DRIESCH, 1997). Plusieurs critères morphométriques pour distinguer le dromadaire du Bactriane sont disponibles dans la littérature. STEIGER (1990), dans son étude métrique des squelettes modernes de 13 dromadaires et de 20 Bactriane, confirme que la grande différence entre les deux est visible

sur les métapodes, le radioulnaire et le tibia qui sont plus longs chez le dromadaire (STEIGER, 1990).

1. Matériel d'étude

Parmi les restes déterminés sur le site de Hummal, les fragments appartenant aux Camélidés font 40.3% du nombre de restes déterminés. Ces vestiges présents dans chaque niveau, dominant dans les couches les plus anciennes (15 à 19) avec 36.32% (NRD) et plus tard, dans les couches yabroudiennes (8 à 12) avec 30.11% (NRD). À cause de leur grand nombre (Tableaux 10-23), nous n'allons pas décrire ici toutes les pièces. Il suffit de citer les pièces anatomiques dans chaque complexe archéologique.

Unité G

Couches 21 à 15 et leurs subdivisions

Fragment crânien (1) ; mandibules avec dents (8) ; dents isolées (38) ; humérus (1) ; radio-ulnaire (5) ; vertèbres (14) ; côte (4) ; bassin (3) ; fémur (2) ; tibia (2) ; fibula (2) ; carpe/tarse (34) ; métapodes (22) ; os sésamoïdes (5) ; phalanges I (9) ; phalanges II (6) ; phalanges III (1) ; os long (1).

Les pièces anatomiques les mieux représentées sont des dents isolées, des os carpiens ou tarsiens et des métapodes, qui représentent presque deux tiers des restes de Camélidés. Il s'agit en majorité d'individus adultes.

Unité F

Couches 14, 13 et leurs subdivisions

Mandibules avec dents (1) ; dents isolées (4) ; scapula (1) ; radio-ulnaire (1) ; côte (1) ; carpe/tarse (3) ; métapodes (3) ; phalanges I (2).

Unité E

Couches 12 à 8 et leurs subdivisions

Maxillaire (1) ; mandibules avec dents (8) ; dents isolées (29) ; scapula (4) ; humérus (3) ; radio-ulnaire (5) ; vertèbres (11) ; côte (6) ; bassin (1) ; fémur (1) ; tibia (3) ; fibula (2) ; carpe/tarse (22) ; métapodes (17) ; os sésamoïdes (2) ; phalanges I (9) ; phalanges II (4) ; os long (3).

Unité D

Couches α hummalien ; 6, 7 et leurs subdivisions

Mandibules avec dents (2) ; dents isolées (21) ; humérus (1) ; radio-ulnaire (1) ; vertèbres (1) ; carpe/tarse (5) ; métapodes (3) ; os long (1).

Unité C

Couches α moustérien ; 5 et ses subdivisions

Fragment crânien (1) ; mandibules avec dents (8) ; dents isolées (23) ; humérus (8) ; radio-ulnaire (7) ; vertèbres (12) ; côte (1) ; bassin (2) ; fémur (7) ; tibia (1) ; patella (1) ; carpe/tarse (15) ; métapodes (4) ; phalanges I (3) ; os long (2).

2. Détermination et comparaison

Les restes les plus anciens appartenant au genre *Camelus* ont été retrouvés dans la Pinjor Formation des monts de Siwalik en Inde, sous le nom *C. sivalensis* **FALCONER & CAUTLEY, 1836** (FALCONER & CAUTLEY, 1836 ; POMEL, 1893 ; Collbert, 1935 cité par HOWELL *et al.*, 1969 ; KÖHLER-ROLLEFSON, 1991 ; Nanda, 2008 cité par GERAADS, 2014). En Eurasie, (Pléistocène Moyen et Supérieur) sous le nom *C. knoblochi* **NEHRING, 1901** (TITOV, 2008 ; VISLOBOKOBA, 2008) ; en Afrique de l'Est : à Omo Beds (Éthiopie) sous le nom *Camelus* sp. (HOWELL *et al.*, 1969) ; en Tanzanie et au Kenya (GENTRY & GENTRY, 1969) ; récemment, Geraads (2014) a décrit une nouvelle forme de Camélidé sous le nom de *Camelus grattardi*, sp. nov. retrouvée dans le Member G de Shungura Formation de la Vallée de l'Omo en Éthiopie et à Koobi Fora au Kenya (GERAADS, 2014) ; en Afrique du Nord au cours du Pléistocène Inférieur et Moyen, on le trouve sous le nom *C. thomasi* **POMEL, 1885** (POMEL, 1893 ; ARAMBOURG, 1979).

Dans le désert du Nafoud (au nord de l'Arabie), un maxillaire daté du Pléistocène Inférieur, attribué à *Camelidae* gen. et sp. indet. a été retrouvé et décrit par Thomas *et al.*, (1998). Il se distingue de celui du dromadaire par la taille et la position du foramen palatin, ces auteurs l'ont rapproché du chameau de Bactriane ou au *C. thomasi* de l'Afrique du Nord (THOMAS *et al.*, 1998). Au Levant, un fragment de mandibule droite décrit et figuré par (HAAS, 1966) a été retrouvé à Ubeidiyeh et attribué au *Camelus* sp. D'autres sites levantins ont livré des restes de *Camelus* sont dans le Tableau 9.

À Hummal, il semble, selon les travaux de C. Steiger (STEIGER, 1990), et les mesures faites sur le matériel, que le dromadaire et le chameau de Bactriane soient tous les deux présents. De plus, plusieurs restes de grande taille de Camélidé peut-être probablement attribués à *C. thomasi*, malgré une forte taille qui les rapproche de *C. knoblochi* dont l'écologie est cependant complètement différente.

Sur le site de Hummal, d'après une étude morphométrique, au moins trois espèces ou sous-espèces de Camélidés peuvent être présentes ; deux reflètent des deux écologies différentes ; la présence de *C. thomasi*, si elle est confirmée, indique comme pour le dromadaire, un climat chaud et aride, pas différent de celui, actuel, de la région d'El Kowm. La distribution actuelle de *C. dromedarius* est l'Afrique du Nord et le Moyen-Orient (BORNSTEIN, 1990 ; GENTRY, 1978 ; KADIM *et al.*, 2008 ; KÖHLER-ROLLEFSON, 1991 ; PAYNE & GARRAD, 1983).

Si la présence de *C. knoblochi* est confirmée, cette espèce, avec le chameau de Bactriane, est adaptée au climat froid, différent du climat actuel dans cette région ; sa distribution géographique couvre l'Asie Centrale, l'Europe de l'Est et le sud de Russie (MUKASA-MUGERWA, 1981 ; TITOV, 2008 ; VISLOBOKOVA, 2008).

3. Indications paléoécologiques du genre *Camelus*

Beaucoup de chercheurs supposent que les chameaux modernes, semblables à leurs ancêtres anciens, habitent dans des régions arides. Leur présence dans les assemblages fossiles est interprétée comme une indication de désert ou de semi-désert (TITOV, 2008). Le chameau a une forte capacité de survie dans les milieux désertiques et une excellente adaptation aux conditions arides (Bengoumi & Faye 2002 cités par FAYE, 2014). Une large faculté d'adaptation alimentaire peut expliquer leur dispersion dans des zones impropres à d'autres herbivores (TITOV, 2008).

Le dromadaire s'est répandu dans les zones arides à courte périodes pluviales. Il est sensible au froid et à l'humidité (KÖHLER-ROLLEFSON, 1991). Ses caractéristiques physiologiques sont uniques : une grande tolérance à des températures élevées, au rayonnement solaire, à une topographie rugueuse et à la pauvreté de la végétation et de l'eau (KADIM *et al.*, 2008).

Le chameau de Bactriane est un animal robuste aux poils longs, adapté aux climats froids. Il est capable de marcher sur les montagnes enneigées (MUKASA-MUGERWA, 1981).

2.3- Synthèse

Le genre *Camelus* a été signalé au Levant dans certains sites pléistocènes, mais souvent avec très peu de restes. Il est connu depuis le Pléistocène Inférieur à Ubeidiyeh (1.6-1.2 Ma) (BELMAKER, 2006 ; GERAADS, 1986 ; HAAS, 1966 ; TCHERNOV, 1988), puis dans le Pléistocène Moyen à Latamné (HOOIJER, 1962 ; VAN LIERE, 1966 ; GUERIN *et al.*, 1993), et, au Pléistocène Supérieur, beaucoup plus de sites levantins ont livré des restes de Camélidés. Trois espèces ou sous-espèces ont été identifiées ; *C. dromedarius* ; *C. bactrianus* et *C. cf. thomasi*. Le dernier est facile à distinguer des autres par sa forte taille, tandis que pour les deux premiers, c'est

souvent difficile, car il y a peu de critères ostéologiques fiables pour les discriminer (STEIGER, 1990), surtout si on trouve avec des restes fossiles très fragmentés. Jusqu'à présent, les plus anciens restes de Camélidés au Levant associés à des artefacts humains, ont été retrouvés sur le site de Aïn al Fil dans la région d'El Kowm (1.8 Ma) (LE TENSORER *et al.*, 2015).

Site	C. sp.	C. cf. <i>dromedarius</i>	C. cf. <i>bactrianus</i>	C. cf. <i>thomasi</i>	<i>Camelidae</i> indet	Références
C-Spring Azraq		+				CLUTTON-BROCK, 1970
Dederiyeh	+					GRIGGO, 2004
Douara	+					GRIGGO, 2004 ; PAYNE, 1983 ; TAKAI, 1974
Farah II				+		GRIGSON, 1983
Hummal	+	+	+			ELSUEDE ce travail
Latamné	+					HOOIJER, 1962 ; VAN LIERE, 1966 ; GUERIN <i>et al.</i> , 1993
M. el Emireh	+					BATE, 1927
Nadaouiye		+	+			RENAUD-SAVIOZ, 2011 ; RENAUD-SAVOIZ & MOREL, 2005
Nadaouiye				+		RENAUD SAVIOZ, 2011
Nafud					+	THOMAS <i>et al.</i> , 1998
Qafzeh	+					BOUCHUD, 1974
Sahba		+				VAUFREY, 1951
Tabun C		+				PAYNE & GARRARD, 1983
Ubeidiye	+					HAAS, 1966 ; GERAADS, 1986; TCHERNOV, 1988; BELMAKER, 2006
Umm el Tlel		+				GRIGGO, 1998, 2004 ; SORIANO <i>et al.</i> , 2001

Tableau 9- Répartition des *Camelidae* au Levant au cours du Pléistocène.

Dans toutes les séquences du site de Hummal, qui couvrent une période entre 1.2 Ma. et 60 000 années (LE TENSORER *et al.*, 2015), beaucoup de restes de Camélidés ont été retrouvés, toujours dans la région d'El Kowm, le site de Nadaouiye (Pléistocène Moyen) et le site d'Umm el Tlel (Pléistocène Supérieur) ont également livré de nombreux restes de Camélidés. À cause de la situation politique en Syrie, nous n'avons actuellement plus accès à ce matériel, nous espérons, dans le futur, pouvoir retrouver ce matériel afin de compléter ce travail. L'étude détaillée de ces restes (une étude de l'évolution des Camélidés est en train d'être réalisée par notre collègue P. Martini), permet donc de suivre l'histoire et l'évolution des Camélidés (au moins dans cette région) dans les derniers deux millions d'années.

IV.3- La famille des *Suidae* GRAY, 1821

3.1- La sous-famille des *Suinae*, GRAY, 1821

Cette sous-famille comprend trois genres actuels : *Sus* LINNAEUS, 1758, *Potamochoerus* GRAY, 1854 et *Hylochoerus* THOMAS, 1904 (WILSON & REEDER, 1993). Le genre fossile *Kolpochoerus* VAN HOEPEN & VAN HOEPEN, 1932 est considéré comme l'ancêtre du genre actuel *Hylochoerus*. C'est un Suidé de taille moyenne à grande, son habitat préféré est la forêt. Ses molaires sont à couronnes basses mais bien enracinées, ses mandibules sont gonflées au-dessous des dents (Harris 1983b cité par MARTINEZ-NAVARROS *et al.*, 2004 ; GERAADS, 2004). C'est un genre typiquement africain ; il a été retrouvé en Afrique au Plio-Pléistocène (GERAADS, 2004).

***Kolpochoerus olduvaiensis* LEAKEY, 1942**

K. olduvaiensis est une forme avancée de l'espèce type *Kolpochoerus limnetes* (GERAADS *et al.*, 1986 ; MARTINEZ-NAVARROS *et al.*, 2004), qui a évolué anatomiquement du *Potamochoerus* primitif, par augmentation de la taille et de la longueur des troisièmes molaires (MARTINEZ-NAVARROS *et al.*, 2004).

1. Genre *Sus* LINNAEUS, 1758

Formule dentaire : $i \ 3/3 \ c \ I/I \ pm \ 4/4 \ m \ 3/3 = 44$

Les canines des mâles sont modérément grandes et tranchante tandis que chez les femelles, elles sont petites. La troisième incisive supérieure et les premières prémolaires supérieures et inférieures sont petites (HARRISON & BATE, 1991 ; GUÉRIN, 1996).

2. Matériel d'étude

Unité C

Couche 5b1

HU02-A33_25 : Un fragment de mandibule gauche avec de la Pd₄ et la M₁ très fragmentées d'un individu très jeune (peut-être entre 6-10 mois). Aucun caractère malheureusement ne peut être utile pour la détermination. La forme générale et la grande taille des dents sont caractéristiques du groupe *Sus-Kolpochoerus-Potamochoerus* mais il semble très difficile, voire impossible, d'attribuer précisément ce spécimen à un de ces genres. Les restes des deux dents paraissent beaucoup plus robustes que chez *Sus scrofa* actuel.

3. Détermination et comparaison

Au Levant, au cours du Pléistocène, plusieurs espèces et sous-espèces de Suidés ont été reconnues (Tableau 24). *Sus strozzi*, qui a été identifié au Levant sur deux sites : à Bethlehem (HOOIJER, 1958) et à Ubeidiyeh (HAAS, 1966 ; GERRADS *et al.*, 1986 ; TCHERNOV, 1988) est connu depuis la fin du Villafranchien inférieur (KURTÉN, 1968 ; Mein *et al.*, 1978 cités par GERAADS *et al.*, 1986) jusqu'à la base du Pléistocène moyen ancien (Faure & Guérin, 1982 cités par GERAADS *et al.*, 1986) et le matériel du Hummal remonte jusqu'au Pléistocène supérieur, c'est donc chronologiquement, beaucoup plus récent. De plus, *Sus strozzi*, est une forme forestière (Faure & Guérin, 1984 cités par GERAADS *et al.*, 1986), cela semble difficile, voire impossible qu'il fréquente une région steppique ou désertique ouverte comme c'est le cas pour la région d'El Kowm ; nous avons donc renoncé à une attribution spécifique.

En l'absence de matériel utile pour la détermination, nous ne pouvons pas précisément identifier l'espèce, à qui appartient ce spécimen. Il peut probablement s'agir de *Sus scrofa*. Cette espèce a été identifiée dans la région d'El Kowm au Pléistocène Moyen, sur le site de Nadaouiyeh Aïn Askar par des fragments dentaires (REYNAUD SAVIOZ, 2011) et a vécu dans le désert syrien près de Palmyre jusqu'au dernier siècle (TALBOT, 1960 cité par HARRISON & BATE, 1991). La forme pléistocène est plus grande que l'actuelle (KURTÉN, 1968).

***Sus scrofa* LINNAEUS, 1758**

C'est le sanglier moderne d'Eurasie de grande taille (HARRISON & BATE, 1991 ; GUÉRIN, 1996). Les membres sont relativement courts et minces. Les pieds ont quatre doigts bien développés. Les mâles portent des canines très grandes surtout les inférieures, tandis qu'elles sont beaucoup plus petites chez les femelles. Les dents sont brachyodontes et bunodontes. Les couronnes de l'ensemble des prémolaires inférieures sont comprimées (HARRISON & BATE, 1991). Il est apparu en Europe au début du Pléistocène moyen avec la sous-espèce primitive *S. scrofa priscus* GOLDFUSS, 1823 (GUÉRIN, 1996).

4. Implications paléoécologiques de la présence du *Sus scrofa*

Le sanglier est principalement un habitant de fourrés denses et des jungles ; on le trouve aussi dans les collines boisées et les forêts (KINGDON, 1990 ; Tristram, 1866 cité par HARRISON & BATE, 1991). Il se nourrit dans des zones agricoles et même parfois dans des terrains semi-désertiques (KINGDON, 1990 ; HARRISON & BATE, 1991). Cet animal est donc d'après (BONIFAY, 1966) un indicateur de climat tempéré.

Site	<i>Sus gadarensis</i>	<i>Sus scrofa</i>	<i>Sus stozii</i>	<i>Sus sp.</i>	<i>Kolpochoerus olduvaiensis</i>	Références
Abu Usba		+				STEKELIS & HAAS, 1952
Abri Zumoffen				+		GARROD & KIRKBRIDE, 1961
Antélias		+				ZUMOFFEN, 1900
Bethlehem			+			HOOIJER, 1958
Bezez		+				GARRAD, 1983
Dederiyeh		+				GRIGGO, 2004
Erq Ahmar		+				VAUFREY, 1951
Evron Quarry					+	TCHERNOV <i>et al.</i> , 1994
Jisr Banat Ya'qub		+				RABINOVICH & BITON, 2011
Holon		+				CHAZAN <i>et al.</i> , 2001 ; HORWITZ & MONCHOT, 2002
Hummal				+		ELSUEDE ce travail
Ksar Akil		+				HOOIJER, 1961
Mar Challita Cave		+				GEZE, 1996
Misliya Cave		+				YESHURUN <i>et al.</i> , 2007
Mugharet el Wad	+					BATE, 1937
Mugharet el Wad		+				BATE, 1937
Nadaouiyeh Aïn Askar		+				REYNAUD SAVIOZ, 2011
Nahr el Djoz		+				ZUMOFFEN, 1900
Quafzeh	+					BOUCHUD, 1974
Ras el Kelb		+				GARRAD, 1998
Skhul	+					BATE, 1937
Tabun	+					BATE, 1937
Ubeidiyeh		?				GERRADS <i>et al.</i> , 1986
Ubeidiyeh			+			HAAS, 1966 ; GERRADS <i>et al.</i> , 1986 ; TCHERNOV, 1988
Ubeidiyeh					+	BELMAKER, 2006; GERAADS <i>et al.</i> , 1986; TCHERNOV, 1988
Zuttiyeh Cave				+		BATE, 1927

Tableau 24- Distribution du genre *Sus* et *Kolpochoerus* au Levant au cours du Pléistocène.

IV.4- La famille des *Cervidae* GOLDFUSS, 1820

1. Généralités

La riche famille des Cervidés est une large famille des Artiodactyles qui habite normalement dans les forêts. Elle se distingue des autres Ruminants par les appendices frontaux des mâles, appelés bois, qui sont caducs et tombent et se renouvellent d'une façon périodique. Les femelles, à l'exception du renne, en sont dépourvues. Leurs jugales sont brachyodontes, ils n'ont pas d'incisives supérieures, mais ils possèdent normalement des canines supérieures chez les deux sexes (CRIGEL *et al.*, 2001 ; DELPECH & GUÉRIN, 1996 ; HARRISON & BATES, 1991).

2. La sous-famille des *Cervinae* GOLDFUSS, 1820

Cette sous-famille est subdivisée en deux tribus : *Cervini* et *Megacerini*.

La tribu des *Cervini*, regroupe de nombreux genres eurasiatiques : *Cervus*, *Dama*, *Eucladoceros*, *Elaphurus*, *Axis*, *Sika*, *Rucervus* (DELPECH & GUÉRIN, 1996).

3. Matériel d'étude

Unité C Moustérien

Couche 5a3

Hum-ZZ34-1 : Un fragment de bois pouvant être un épi. La surface est très érodée, il n'y a aucun caractère qui permet de distinguer ce fragment, nous avons donc dû de le couper pour voir sa section circulaire et sa composition (os spongieux au centre et os compact en périphérie) (Planche VI), qui ont permis de l'attribuer à un Cervidé.

Hum-ZZ34-2 : Un fragment très érodé de bois pouvant appartenir au même individu que le précédent, d'après sa morphologie et sa surface.

Couche a moustérien

Hum-D28-A1 : Un fragment de bois, pouvant être un andouiller basilaire ou un sur andouiller, sa section est ovale.

L'état de la surface des trois fragments ne permet pas de voir si les bois présentent des traces du travail humain.

4. Détermination et comparaison

Les Cervidés du Pléistocène Moyen et Supérieur au Levant, ont été représentés par deux genres : *Cervus* LINNAEUS, 1758 et *Dama* FRISCH, 1775. Ces deux genres sont attestés par

deux espèces principales de taille moyenne à grande, c'est le *Cervus elaphus* **LINNAEUS, 1758** et le *Dama mesopotamica* **BROOKE, 1875**. Voici leur distribution sur les sites levantins (Tableau 25). L'identification des espèces de Cervidés à partir de restes archéologiques et paléontologiques peut être problématique. La séparation des espèces, en particulier à partir de restes isolés ou fragmentaires, est souvent difficile.

Sites	<i>Cervidae</i> sp.	<i>C.</i> sp.	<i>C.</i> cf. <i>elaphus</i>	<i>Cervidae</i> indet.	<i>D.</i> <i>mesopotamica</i>	<i>Pseudodama</i> sp.	Références
Abri Zumoffen					+		GARROD & KIRKBRIDE, 1961
Abu Usba					+		STEKELIS & HAAS, 1952
Amud B			+		+		GRIGGO, 2004
Antélias			+		?		ZUMOFFEN, 1900
Bezez			+		+		GARRARD, 1983
Biqat Quneitra			+		+		DAVIS <i>et al.</i> , 1988 ; RABINOVICH, 1990
Dederiyeh			+		+		AKAZAWA <i>et al.</i> , 1999 ; GRIGGO, 2004
Douara					+		TAKAI, 1974
Erq Ahmar			+				VAUFREY, 1951
Evron Quarry			+				GERAADS, 1986 ; TCHERNOV <i>et al.</i> , 1994
JB Y	+		+		+		RABINOVICH & BITON, 2011 ; RABINOVICH <i>et al.</i> , 2012
JB Y			+				HOOIJER, 1959 ; GERAADS & TCHERNOV, 1983
Hayonim			+		+		STINER, 2005 ; STINER & TCHERNOV, 1998
Holon			+		+		CHAZAN <i>et al.</i> , 2001; CHAZAN & HORWITZ, 2007; HORWITZ & MONCHOT, 2002
Hummal	+						ELSUEDE ce travail
Kébara			+		+		DAVIS, 1977 cité par BOUCHUD, 1974; SPETH & TCHERNOV, 1998
Ksar Akil			+		+		HOOIJER, 1961
Latamné					+		HOOIJER, 1965
Misliya cave			+		+		YESHURUN <i>et al.</i> , 2007
M. el Emireh		+					BATE, 1927
M. el Wad			+		+		BATE, 1937
Nahr el Djoz			+		+		ZUMOFFEN, 1900
Nahr Ibrahim					+		SOLECKI 1982; ZUMOFFEN, 1900
Qafzeh			+		+		BOUCHUD, 1974
Quesem Cave			+		+		GOPHER <i>et al.</i> , 2005
Ras el Kelb			+		+		GARRARD, 1998
Skhul					+		BATE, 1937; MARIN, 2011
Tabun			+		+		BATE, 1937 ; GARRARD, 1982; MARIN, 2011
Ubeidyia				+		« + »	« BELMAKER, 2006 » ; GERAADS, 1986 ; HAAS, 1966
Umm Qatafa			+		+		VAUFREY, 1951
Yabroud		+					PERKINS, 1968
Zuttiyeh			+		+		BATE, 1925-1926

Tableau 25- Distribution des moyens à grands Cervidés au Levant au cours du Pléistocène.

Au niveau des cerfs de taille moyenne à moyenne-grande qui sont, couramment rencontrés dans des sites levantins, les problèmes les plus persistants proviennent de la séparation entre le cerf (*Cervus elaphus*) et le daim (*Dama mesopotamica*), au sein de la sous-famille *Cervinae*.

Il semble difficile, voire impossible d'après des petits fragments cassés du bois, trouvés à Hummal, d'identifier à quelle espèce ils appartiennent. Nous allons donc l'attribuer à *Cervidae* sp. cf. *cervus*.

Cervus elaphus

Le cerf élaphe ou le cerf commun d'Eurasie, est un Cervidé de taille moyenne à grande présent depuis le début du Pléistocène Moyen en Europe de l'Ouest (DELPECH & GUÉRIN, 1996 ; BRUGAL, 1993 ; ALONSO, 2006). Seul le mâle porte des bois.

Les bois sont des organes annuellement caducs, constitués d'un tissu osseux recouvert, au cours de leur croissance, de velours (CRIGEL *et al.*, 2001 ; HILLSON, 1992). Ils prennent naissance sur la meule, sur l'os frontal du cerf. Le merrain est la tige centrale d'où se dégagent les andouillers. Le bois se compose de trois parties principales : la partie basilaire, la partie médiane et l'empaumure (ALONSO, 2006).

Genre *Dama*

Le Daim est un Cervidé de taille moyenne, et se caractérise par ses bois palmés. Il n'a pas de canines supérieures, les jugales sont plus brachydontes que chez le Cerf. Actuellement, deux espèces représentent ce genre : *Dama dama* LINNAEUS, 1758 et *Dama mesopotamica*, qui habitent en Europe et au Proche-Orient (HARRISON & BATES, 1991 ; DELPECH & GUÉRIN, 1996).

Le Daim est présent en Europe depuis le Pléistocène Moyen (Lister, 1984 cité par FELDHAMER *et al.*, 1988). *Dama mesopotamica*, dont les derniers représentants vivaient encore aujourd'hui en Iran, il a été présent, à l'époque préhistorique dans tout le Proche-Orient (DUCOS, 1975). À l'époque historique, on le trouve, en Iran, en Irak, au sud du Liban et probablement en Syrie (Ferguson *et al.*, 1985 ; Harrison, 1968 cités par FELDHAMER *et al.*, 1988).

5. Implications paléoécologiques des Cervidés

Le cerf élaphe, habite les forêts de feuillus et de résineux, en plaine et en montagne (DELPECH & GUÉRIN, 1996), on le trouve aussi dans les landes écossaises dépourvues d'arbres (L. Chaix *communication personnelle*).

Le daim, se trouve en climats variés, allant des zones fraîches-humides aux zones tempérées-sèches. La plupart des populations se trouvent dans un climat tempéré-humide (FELDHAMER *et al.*, 1988).

Dama dama habite la forêt de feuillus et de conifères avec taillis assez abondants, et aussi la prairie-parc (DELPECH & GUÉRIN, 1996).

6. Synthèse

La faune identifiée sur le site de Hummal, est similaire à celle des sites voisins de la région d'El Kowm (Camélidés, Hémiones, gazelles et oryx) ; elle est typique des milieux ouverts steppiques ou même désertiques, malgré la présence très rare d'espèces indiquant un milieu plus frais ou un milieu avec plus de couverture végétale, comme un Suidé (attesté par un seul fragment), l'aurochs et le rhinocéros des steppes.

Mais la grande surprise, c'est la présence d'un Cervidé, quel qu'il soit (cerf ou daim) ; c'est la première fois qu'on le trouve dans la région d'El Kowm. La présence de cet animal dans cette région, pose les questions suivantes : pourquoi cet animal qui vit normalement dans les forêts ou dans des zones arborées, se trouve dans la région d'El Kowm qui est steppique ou semi-désertique ? Est-ce qu'il y eut une phase fraîche ou humide ? Ou est-ce qu'il y avait une couverture végétale suffisante pour qu'il fréquente cette région ?

L'absence de restes postcrâniens appartenant à cet animal, ne permet pas de confirmer sa présence. Le bois des Cervidé, auquel appartiennent les restes trouvés, tombe régulièrement, et il peut être collecté et transporté par l'homme. L'état de la surface de ces restes, ne permet pas de répondre à cette question.

IV.5. La famille des *Bovidae* GRAY, 1821

1. Généralités

Les *Bovidae* se caractérisent par leurs jugales hypsodontes et leurs cornes permanentes, constituées d'une cheville osseuse recouverte d'un étui corné (DELPECH, 1983 : 185). Ces cornes sont réservées aux mâles dans les sous-familles les plus primitives et sont présentes dans les deux sexes dans les groupes les plus évolués (CRÉGUT-BONNOURE & GUÉRIN, 1996). Les *Bovidae* sont classés selon la forme des chevilles osseuses des cornes et la morphologie des dents jugales, les plus importantes étant la P/4 et la M/3 (CRÉGUT-BONNOURE & GUÉRIN, 1996).

Il n'y a pas de canines ni d'incisives supérieures, les premières prémolaires inférieures et supérieures manquent. Les prémolaires occupent une longueur plus courte sur la mandibule afin de permettre plus d'espace pour les molaires relativement plus importantes (GENTRY, 1978 & HARRISON & BATE, 1991). Toutefois, les prémolaires ne sont pas tellement réduites comme chez les chameaux, elles ne sont pas non plus molarisées comme chez les Périssodactyles. Les troisièmes et quatrièmes métapodes se fusionnent pour former des os canons (GENTRY, 1978).

Les plus anciens *Bovidae* apparaissent dans le Miocène inférieur, et au Miocène supérieur, le groupe connaît une première radiation évolutive qui est une véritable explosion (CRÉGUT-BONNOURE & GUÉRIN, 1996).

2. La sous-famille des *Bovinae* GILL, 1872

Les *Bovinae* sont des formes lourdes et puissantes qui se défendent volontiers par le combat plutôt que par la fuite (CRÉGUT-BONNOURE & GUÉRIN, 1996). Ils sont caractérisés par des frontaux larges et allongés. L'élargissement se traduit par l'écartement de la base des chevilles osseuses, l'allongement par la réduction des pariétaux (DELPECH, 1983 : 185).

3. Matériel d'étude

Parmi les restes déterminés sur le site de Hummal, quelques fragments dentaires, ainsi que quelques et quelques métapodes appartiennent à un grand boviné. Il faut souligner l'absence d'os crâniens et de chevilles osseuses qui présentent des caractères sûrs pour la détermination des différents genres ou espèces. Les pièces anatomiques les mieux représentées sont les dents isolées. Il s'agit en majorité d'individus adultes. Le matériel est quasiment en bon état de conservation.

4. Description du matériel selon les couches

Unité G

Couche 18

HU03-K33/257 : une deuxième phalange droite bien fragmentée. La partie articulaire proximale est toujours visible et permet de voir les caractères de la surface articulaire, sa largeur maximale = 38.03 mm. La diaphyse et la partie distale sont fragmentées et ne permettent pas de voir leurs caractères ni de prendre des mesures. La différence entre antérieure et postérieure est très sensible. D'après DOTTRENS (1946 : 753, 1947 : 508) on peut distinguer entre les antérieures et postérieures par certains caractères distinctifs : les antérieures sont massives, comme écrasées, plus larges que hautes, elles ont en outre les deux condyles, l'extérieur surtout, se terminant en pointe conique, plus moins allongée, comme étirée vers le haut. Les postérieures par contre sont beaucoup moins ramassées, leur silhouette latérale ressemble à un bouchon de champagne, elles ont les condyles s'achèvent en arrière par un arrondi. La fragmentation des condyles et de la diaphyse ne permet pas d'attribuer cette phalange à une antérieure ou à une postérieure.

HU03-K33/362 : M² droite d'un animal adulte (Planche VIII ; Tableau 27), bien conservée. Ses mesures sont (L. = 35.02 mm et La. 26.49 = mm). L'entostyle est long et large. Le mésostyle est bien prononcé. On observe sur la face occlusale, entre les deux lobes, la présence d'un îlot d'émail (îlot central).

HU03-K33/381.2 : M₁ gauche d'un animal adulte (entre 3-4 ans) (Tableau 27), bien conservée. Ses mesures sont (L. = 31.71 mm et La. 14.10 = mm). L'ectostylide est bien élevé. La gouttière linguale est large

HU03-K33/384 : Dp3 inférieure gauche.

HU03-L33/30 : un fragment distal d'un métapode médian d'un individu adulte.

HU03-L33/129 : M² gauche d'un animal adulte, elle mesure (L.= 29.98 mm et La. 20.68 mm) (Tableau 27). L'entostyle est long et large, les fossettes sont compliquées. Le mésostyle est bien prononcé.

HU03-L33/133 : un métapode (probablement MT) médian d'un individu adulte.

HU03-L33/135 : M¹ gauche, d'un animal adulte. Elle a une longueur nettement plus grande que sa largeur. Ses mesures sont (L. = 34.06 mm et La. = 21.09 mm) (Tableau 27). L'entostyle est long et très large.

HU03-L33/145 : un fragment dentaire.

HU03-L33/238 : Dp4 inférieure gauche.

Couche 17c

HU02-K33/172 : une première phalange probablement postérieure droite interne, bien fragmentée. La partie articulaire proximale est toujours visible et permet de voir les caractères de la surface articulaire, sa largeur maximale = 40.45 mm. La diaphyse et la moitié de la partie distale sont fragmentées. La différence entre antérieure et postérieure est plus difficile que pour les deuxièmes ou les troisièmes.

HU02-K33/195.2 : M¹ droite assez usée (Tableau 27), indique un individu âgé. Ses mesures sont (L. occlusale = 29.66 mm et La. occlusale = 26.12 mm), l'hypocône et l'entostyle sont endommagés, on observe sur la face occlusale, entre les deux lobes, la présence d'un îlot d'émail (îlot central), les fossettes sont très compliquées.

HU02-K33/196 : M² gauche peu usée (Planche VIII ; Tableau 27), d'un animal adulte, (L. = 35.85 mm et La. occlusale = 21.12 mm), on remarque sa longueur plus grande que sa largeur. Les styles sont puissants et l'entostyle est présent, épais, long et plutôt saillant. Il présente en son milieu et sur toute sa longueur une petite crête qui se prolonge sur la racine linguale.

HU02-K33/216 : M² droite d'un animal adulte, bien conservée. Ses mesures sont (L. 35.07 mm et La. 26.04 mm) (Tableau 27). L'entostyle est long et large ; il présente en son milieu une crête médiane. Les fossettes sont très compliquées. Les styles (parastyle, mésostyle et métastyle) sont bien prononcés sur la face vestibulaire.

HU02-K33/227 : M₃ gauche d'un animal jeune-adulte. Elle a terminé son éruption mais son lobe distal est à peine entamé par l'abrasion. Ses mesures sont (L. = 44.18 mm et La. = 11.66 mm) (Planche VII ; tableau 27). La couronne est très haute. L'ectostyle entre le premier et le deuxième lobe est long tandis que celui entre le deuxième et troisième lobe moins long. Les styles linguaux (mésostyle et métastyle) sont prononcés.

HU02-K33/233 : P⁴ droite très peu usée (Planche VIII ; Tableau 27), qui suggère un animal encore jeune. Les styles sont prononcés. Ses mesures sont (L. = 19 mm et La. = 15 mm).

Couche 17b

HU02-K32/138 : P³ gauche (Tableau 27), d'un individu adulte, (L. occlusale= 19.25 mm ; La. occlusale =17.97 mm). Elle possède une large fossette et des styles prononcés.

HU02-K33/112 : P⁴ gauche (Tableau 27), d'un individu adulte, le style postérieur est bien prononcé. La dent possède une fossette large et compliquée. Sa mesure est (L. =20.20 mm et La. = 19.20 mm).

HU02-K33/128 : un fragment du métapode médian d'un individu adulte.

HU02-L31/150 : la partie spongieuse distale d'un fémur droit.

HU02-L32/63 : M³ gauche d'un animal adulte, bien conservée. Ses mesures sont (L. 34.06 mm et La. 21.9 mm).

HU02-L32/75 : une deuxième ou troisième incisive inférieure gauche qui mesure (L. 13.30 mm et La. 6.83 mm). L'état de son usure indique un individu adulte à âgé.

HU02-M31/116 : un fragment proximal de la première phalange.

HU02-M31/117 : un fragment distal de la première phalange.

Unité F

Couche 13

HU-99X/3 : une deuxième molaire inférieure droite d'un individu adulte.

Couche 13b

HU02-K31/8 : un fragment distal d'une deuxième phalange d'un individu adulte.

Unité E

Couche 8

HU02-H37/110 : Dp⁴ droite.

HU02-I40/7 : Dp₃ droite.

HU02-I40/24 : une incisive 2 ou 3 inférieur gauche.

HU-99W/SK-os-4.1 : un fragment proximal de la première phalange.

HU-99W/SK-os-4.2 : un fragment distal de la première phalange. Les deux derniers fragments appartiennent à un seul individu.

Unité C

Couche *a* Moustérien

HU00-SM00/2 : une diaphyse de radius.

HH03-C26_41.3 : Une P₃/ou P₄ droite d'un animal adulte.

Couche 5a3

HU03-B26/5 : M₃ gauche (Tableau 27), d'un animal âgé d'après l'état d'usure, sa longueur occlusale est 54.55 mm et sa largeur occlusale est 19.96 mm Endommagée du côté postérieur labial, hypsodonte avec émail épais, elle possède un ectostyle élevé, le bras mésial de l'ectostyle développe sa propre racine. En vue mésiale, le bord vestibulaire du premier lobe est plutôt rectiligne, le troisième lobe forme une continuité avec la muraille d'émail linguale (paracône et métacône) ; il semble ajouté aux deux autres car l'entostyle ne s'efface pas vers

le bas de la couronne ; il est bien développé et bien marqué et forme une forte saillie. Les fossettes sont compliquées surtout la postfossette qui possède un pli sur la face postérieure. Cette dent peut appartenir à un mâle d'après sa longueur importante.

Couche 5b

HU00-P12/6 : une dent très fragmentée, nous n'arrivons pas à la décrire.

5. Détermination et comparaison

La morphologie de notre matériel est typiquement celle d'un *Bovinae*.

Au Pléistocène, deux genres principaux de *Bovinae* de grande taille sont connus au Levant : *Bison* (GUÉRIN *et al.*, 1993 ; HAAS, 1966 ; HOOIJER, 1962 ; ZUMOFFEN, 1900) et *Bos* (Tableau 26). La distinction des genres *Bos* et *Bison* est très difficile voire souvent impossible sur la plupart des éléments du squelette. La mention succincte de « grand Bovidé » que l'on voit souvent dans les listes de faune reflète bien ce problème de détermination. Mais dans certains cas (par exemple la portion pétreuse de temporal, certains caractères dentaires, notamment sur les M/3, et les proportions des os des membres, en particulier des canons) permettent d'aller plus loin dans la détermination que le niveau de la sous-famille (STAMPFLI, 1963 ; SLOTT-MOLLER, 1990 ; AUGUSTE & PATOU-MATHIS, 1994). Mais ceux-ci ne peuvent être utilisés que sur des échantillons assez importants et en termes de fréquence.

L'étude des dents, et des molaires en particulier, révèle le développement différentiel des entostyles ou ectostyles. Selon (STAMPFLI, 1963 ; SLOTT-MOLLER, 1990 ; AUGUSTE & PATOU-MATHIS, 1994) ce caractère permet de distinguer *Bos* de *Bison*. Les styles puissants qui développent une aile distale sur les M3 et les colonnettes sur la face vestibulaire des molaires sont des caractères primitifs souvent décrits chez *Leptobos*, et se rencontrent chez *Bison schoetensacki*, et fréquemment chez *Bos* (BRUGAL, 1993).

Toujours selon (STAMPFLI, 1963 ; SLOTT-MOLLER, 1990 ; AUGUSTE & PATOU-MATHIS, 1994 ; FERNANDEZ & GUADELLI, 2008), la colonnette de forme droite appuyée sur le collet (parfois dédoublée), qui se prolonge jusqu'à la surface occlusale est un caractère de *Bos primigenius*. Ceci à la différence de *Bison priscus* qui présente une colonnette développée à mi-hauteur de la vallée interlobaire labiale (pour les dents inférieures) ou linguale (pour les supérieures) sans s'appuyer généralement sur le collet de la dent, et qui présente des formes globuleuses et arrondies (parfois dédoublées). Le premier type a été observé sur notre matériel étudié. Les prémolaires supérieures de Hummal possèdent des styles bien prononcés et une fossette large (STAMPFLI, 1963 ; SLOTT-MOLLER, 1990 ; AUGUSTE & PATOU-MATHIS, 1994 ; FERNANDEZ &

GUADELLI, 2008) et seraient typiques de l'aurochs. La troisième molaire inférieure est une des dents caractéristiques pour la détermination des deux espèces. Le développement du troisième lobe reste l'un des caractères les plus sûrs pour séparer les deux formes mais seulement à condition de ne pas être le seul critère d'identification. Le troisième lobe chez *Bos* forme une continuité avec la muraille d'émail linguale (paracônule et métacônule) et un angle très ouvert avec la muraille d'émail du côté labiale (protocônule et hypocônule) (STAMPFLI, 1963, SLOTT-MOLLER, 1990 et AUGUSTE & PATOU-MATHIS, 1994), c'est le cas observé sur le matériel de Hummal. *Bison*, par contre, présente une ligne oblique par rapport à la muraille d'émail du côté lingual, et par rapport à la muraille d'émail labiale, l'angle est nettement plus aigu (STAMPFLI, 1963, SLOTT-MOLLER, 1990 ; AUGUSTE & PATOU-MATHIS, 1994).

Selon (DELPECH, 1983), en vue occlusale, le troisième lobe de la troisième molaire chez *Bos* peut se trouver parfois légèrement décalé. Sur le matériel observé à Hummal nous avons tenu compte de ce facteur et déterminé uniquement *Bos* quand plusieurs caractères étaient présents sur la même dent.

Les critères morphologiques et métriques des restes de Bovidé de Hummal, correspondent plutôt à *Bos* qu'à *Bison*, et c'est à ce genre qu'il faut les attribuer.

On peut les attribuer à *Bos primigenius* (l'aurochs). Cette espèce est déjà présente au Levant depuis le Pléistocène moyen (MARTINEZ-NAVARRO *et al*, 2007).

Bos primigenius ressemble anatomiquement à *Pelorovis* un genre africain du Pliocène supérieur (GENTRY, 1967 ; GENTRY & GENTRY, 1978). Il a été retrouvé à la fin du Pliocène supérieur et au début du Pléistocène inférieur en Afrique et au Pléistocène inférieur à Ubeidiyeh et à Jisr Banat Ya'qub au Proche-Orient (MARTINEZ-NAVARRO *et al*, 2007, 2011). La différence entre les deux formes se marque sur la robustesse du squelette, en particulier lorsque le crâne de la forme eurasiennne est comparé à celui de la forme africaine (MARTINEZ-NAVARRO *et al*, 2007). Dans la rareté des éléments crâniens et postcrâniens de Hummal, nous n'arrivons pas à confirmer précisément l'existence d'une ou de plusieurs formes sur le site de Hummal, une étude future d'un matériel plus abondant devrait le permettre. Dans l'état actuel, nous attribuons le matériel de Hummal à cf. *Bos primigenius*, car cette espèce a été trouvée dans la région d'El Kowm sur deux sites voisins, Nadaouiyyeh Aïn Askar (Pléistocène moyen) (REYNAUD SAVIOZ, 2011 ; REYNAUD SAVIOZ & MOREL, 2005), et Umm el Tlel (Pléistocène supérieur) (GRIGGO, 1999, 2000, 2004 ; SORIANO *et al.*, 2001).

6. *Bos primigenius* BOJANUS, 1827

Le Bœuf primitif appelé également l'aurochs ou l'Urus, est un grand bœuf sauvage qui vivait en Europe, en Asie occidentale et en Afrique du Nord, avait l'allure d'un taureau de combat espagnol, en beaucoup plus grand et plus lourd : les mâles pouvaient atteindre 2,20 m au garrot, et leur masse approchait les deux tonnes. Les très grandes cornes des mâles avaient une double courbure, d'abord vers l'extérieur et le haut, puis vers l'avant. Les femelles, d'un bon tiers, plus petites, avaient des cornes en lyre pointant vers le haut. L'aurochs était une forme de la prairie-parc (CRÉGUT-BONNOURE & GUÉRIN, 1996). Il aurait pour ancêtres pléistocènes soit *Bos planifrons*, soit *B. acutifrons* (BRUGAL, 1992).

Les plus anciens représentants du genre *Bos* ont été retrouvés en Inde dans les Siwaliks. Ils datent du Pliocène supérieur (BRUGAL, 1984-1985). Au début du Pléistocène moyen (0.6-0.8 Ma), il apparaît en Afrique orientale à Asbole (Awash Valley, Éthiopie) (MARTINEZ-NAVARRO *et al.*, 2007), et son apparition en Afrique du Nord date au Pléistocène supérieur (GENTRY, 1978), et au Proche-Orient à Jisr Banat Ya'qub au Pléistocène moyen (MARTINEZ-NAVARRO *et al.*, 2007).

Bos a migré vers l'Europe au début du Pléistocène moyen (BRUGAL, 1983 ; CRÉGUT-BONNOURE & GUÉRIN, 1996). Il apparaît pour la première fois en Europe du Sud au début du Pléistocène moyen (0.7-0.8 Ma) à Ponte Galeria en Italie, comme (*Bos galerianus*, PETRONIO & SARDELLA, 1998 ; BRUGAL, 1984-1985), mais cette espèce a été réattribuée ultérieurement à *Hemibos*, un genre d'origine indienne, comme *Hemibos galerianus* (MARTINEZ-NAVARRO & PALOMBO, 2004). Ces auteurs, mentionnent d'après (Cassoli *et al.*, 1999) cité par (MARTINEZ-NAVARRO *et al.*, 2007), que la plus ancienne évidence du genre *Bos* en Europe vient de Venosa Notarchirico (Italie) (0.5-0.6 Ma), comme *Bos primigenius*, découvert avec les plus anciens outils acheuléens en Europe (MARTINEZ-NAVARRO *et al.*, 2007). AUGUSTE & PATOU-MATHIS (1994), indiquent qu'il a été signalé avec certitude dans un gisement paléontologique de la vallée du Tibre en Italie, daté d'un peu moins d'un million d'années (AUGUSTE & PATOU-MATHIS, 1994 ; BRUGAL, 1984-1985). Il arrive en France au milieu du Pléistocène moyen (BRUGAL, 1984-1985). À la fin du Pléistocène moyen, il est présent sur plusieurs sites européens et au Pléistocène supérieur, il devient commun en Europe méditerranéenne (PETRONIO & SALARI, 2011).

En fait, d'après (MARTINEZ-NAVARRO *et al.*, 2007), les dispersions de la lignée *Bos* coïncident avec l'âge des plus anciens sites acheuléens hors de l'Afrique, de (1.4 Ma) au Moyen Orient sur le site de Ubeidiyeh, à la transition du Pléistocène ancien/moyen sur le site

de Jisr Banat Ya'qub et enfin en Europe vers (0.6-0.5 Ma) à Venosa-Notarchirico (Italie) (MARTINEZ-NAVARRO *et al.*, 2007).

Plus de 20 sites ont livré de l'aurochs au Levant, mais les grandes populations sont rares. Les gisements où il a été retrouvé sont dans le Tableau 26.

La domestication de l'aurochs date de l'Holocène (8000 avant J.-C.), probablement en différents endroits, ce qui explique la diversité des espèces actuelles. Le dernier représentant a été abattu en 1627 à Jaktorov près de Varsovie (Pologne) (AUGUSTE & PATOU-MATHIS, 1994).

7. La phylogénie du *Bos*

La phylogénie des Bovinés, basée sur la séquence de nucléotides du gène *b*, regroupe *Bos* avec *Bison* et sépare respectivement les deux genres d'autres buffles asiatiques et africains tels que *Bubalus* et *Syncerus* (Hassanin & Douzery, 1999 cités par MARTINEZ-NAVARRO *et al.*, 2007).

Site	<i>Bos</i>	Référence
Abri Zumoffen	+	GARROD & KIRKBRIDE, 1961; GARRARD, 1983
Abu Usba	+	STEKELIS & HASS, 1952
Amud	+	RABINOVICH & HOVERS, 2004
Bethlehem	+	GARDNER & BATE, 1937
Bezez	+	GARRARD, 1983
Bizat Ruhama	+	YESHURUN <i>et al.</i> , 2011
Biqat Quneitra	+	DAVIS <i>et al.</i> , 1988
Dederiyeh	+	AKAZAWA <i>et al.</i> , 1999 ; GRIGGO, 2004
Ein Gev	+	DAVIS, 1974
Evron Quarry	+	TCHERNOV <i>et al.</i> , 1994
Farah II	+	GRIGSON, 1983
Hayonim	+	STINER, 2005; STINER & TCHERNOV, 1998
Holon	+	CHAZAN <i>et al.</i> , 2001 ; CHAZAN & HORWITZ, 2007; HORWITZ & MONCHOT, 2002
Hummal	+	ELSUEDE ce travail
JBY	+	MARTINEZ-NAVARRO & RABINOVICH, 2011; RABINOVICH & BITON, 2011; RABINOVICH <i>et al.</i> , 2012
Kébara	+	SPETH & TCHERNOV, 1998
Ksar Akil	+	HOOIJER, 1961
Latamné	+	GUÉRIN <i>et al.</i> , 1993
Misliya Cave	+	YESHURUN <i>et al.</i> , 2007
M. el Wad	+	BATE, 1937; MARIN, 2011
Nadaouiyeh Aïn Askar	+	REYNAUD SAVIOZ, 2011; REYNAUD SAVIOZ & MOREL, 2005
Nahal Hesi	+	YESHURUN <i>et al.</i> , 2011
Qafzeh	+	BOUCHUD, 1974
Quesem Cave	+	GROPER <i>et al.</i> , 2005
Ras el Kelb	+	GARRARD, 1998
Skhul	+	BATE, 1937; MARIN, 2011
Tabun	+	BATE, 1937; GARRARD, 1982
Ubeidiyeh	+	GERAADS, 1986; MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2012
Umm el Tlel	+	GRIGGO, 1999, 2000, 2004; SORIANO <i>et al.</i> , 2001

Tableau 26- Répartition du genre *Bos* au Levant au cours du Pléistocène.

Bos et *Bison* sont génétiquement très proches l'un à l'autre, et ils peuvent s'hybrider (POLZIEHN *et al.*, 1995 cités par MARTINEZ-NAVARRO *et al.*, 2011). DUVERNOIS (1990) et d'autres auteurs (cités par MARTINEZ-NAVARRO *et al.*, 2011), basés sur des critères anatomiques, suggèrent une origine commune des deux genres, depuis le genre eurasien *Leptobos* du Pliocène supérieur et du Pléistocène inférieur.

Mais une nouvelle étude anatomique et morphométrique, basée sur le crâne et de la dentition, par MARTINEZ-NAVARRO *et al.*, (2007), ont proposé une phylogénie différente pour *Bos* et *Bison*, reliant *Bos* au genre africain *Pelorovis sensu stricto* (qui ne comprend que la forme du Pléistocène inférieur attribuée à ce genre), et *Bison* avec la forme *Leptobos* du Pliocène et du Pléistocène inférieur d'Eurasie. Ils proposent que *Pelorovis* soit inclus dans le genre *Bos*.

MARTINEZ-NAVARRO *et al.*, (2010), ont créé la nouvelle espèce, *Bos buiaensis*, du site de Buia (Erythrée), daté de 1,0 Ma, qui est la plus ancienne forme moderne de *Bos*. Ces auteurs distinguent les espèces suivantes de *Bos* : *B. turkanensis* pour les formes du Pléistocène inférieur de l'Afrique plus ancien de 1.8 Ma; *B. oldowayensis* pour les formes du Pléistocène inférieur de l'Afrique et du Corridor Levantin plus jeune de 1.8 Ma; *B. buiaensis* pour les dernières formes du Pléistocène inférieur de l'Afrique et du Moyen-Orient, et *Bos primigenius* pour les formes du Pléistocène moyen et de l'Holocène de l'Afrique et de l'Eurasie (MARTINEZ-NAVARRO *et al.*, 2011, 2012).

MARTINEZ-NAVARRO *et al.*, 2007, suggèrent que la transition évolutive de la plus ancienne forme de *Pelorovis* de l'Afrique orientale à *Bos primigenius*, la forme de l'Eurasie semble avoir été graduelle.

MARTINEZ-NAVARRO *et al.* (2007, 2010), suggèrent un parallélisme entre la dispersion de l'Acheuléen en Eurasie et la dispersion de *Bos*, parce qu'ils se retrouvent ensemble à Ubeidiyeh vers 1.2-1.5 Ma, où l'assemblage lithique correspond à un Acheuléen primitif, et pendant la transition du Pléistocène inférieur/moyen sur différents sites du corridor levantin à Evron, Latamné. Mais aussi à Jisr Banat Ya'qub, avec un assemblage d'Acheuléen développé, et enfin en Europe à 0,5-0,6 Ma. Cette transition du Pléistocène inférieur/moyen « Out of Africa » de l'homme à technologie acheuléenne coexistant avec *Bos*, coïncide avec le passage à un climat froid qui a dominé le Pléistocène moyen (Shackleton, 1995 cité par (MARTINEZ-NAVARRO & RABINOVICH, 2011). Cette dispersion fait partie du « faunal turnover » qui a impliqué l'arrivée de plusieurs espèces d'origine africaine en Eurasie, comme : *C. crocuta*, *P. leo*, *P. pardus*, et *P. antiquus*. *Bos* sp. est un immigrant africain lié à la dernière forme pléistocène de *B. buiaensis* de Buia (Erythrée), qui a plus tard colonisé le continent eurasien et

a évolué vers la forme du Pléistocène moyen de *B. primigenius* (MARTINEZ-NAVARRO & RABINOVICH, 2011).

8. Implications paléoécologiques de la présence du *Bos*

Le *Bos primigenius* est caractéristique d'une faune tempérée de milieu ouvert non arctique. Il vit à la limite des forêts claires entrecoupées de pâturages et de buissons, dans des prairies arbustives au bord des rivières, dans les plaines ou au pied des montagnes, ainsi que dans des régions marécageuses (AUGUSTE & PATOU-MATHIS, 1994). Il est adapté à un climat tempéré humide. C'est une espèce de milieu à cachet méridional, plus fréquente dans le sud de l'Europe, le Moyen-Orient et de l'Afrique du Nord. Durant les réchauffements climatiques, il remonte vers le nord. Selon BRUGAL (1993), les variations de la taille de *Bos* au Pléistocène suivent la loi de Bergman. Un aurochs de grande taille indique un milieu un peu frais.

9. Synthèse

Dans le matériel du site de Hummal, nous avons pu mettre en évidence la présence d'une seule espèce de grand Bovidé, c'est l'aurochs (*Bos primigenius*).

La diagnose est basée principalement sur l'étude des dents. Nous avons choisi les critères dentaires d'après (STAMPFLI, 1963 ; SLOTT-MOLLER, 1990 ; AUGUSTE & PATOU-MATHIS, 1994 ; FERNANDEZ & GUADELLI, 2008).

IV.6- La sous-famille des *Caprinae* GRAY, 1821

Cette sous-famille eurasiennne (GENTRY & GENTRY, 1978) regroupe d'après (CRÉGUT-BONNOURE & GUÉRIN 1996) les chèvres, les bouquetins, les tahrs, les mouflons et les moutons, avec cinq groupes actuels :

- *Capra*, qui comprend *C. hircus* LINNAEUS, 1758, la chèvre domestique ; *C. aegagrus* ERXLEBEN, 1777, la chèvre à bézoard du Moyen Orient, son ancêtre, et les bouquetins des Alpes (*C. ibex* LINNAEUS, 1758) ; des Pyrénées (*C. pyrenaica pyrenaica* SCHINZ, 1838) ; de Sibérie (*C. sibirica* PALLAS, 1776), du Caucase (*C. caucasica* GÜLDENSTÄDT & PALLAS, 1783) ; et d'Abyssinie (*C. walie* RÜPPELL, 1835)
- *Hemitragus* HODGSON, 1841, qui regroupe les tahrs d'Asie ; un genre connu dans le Pléistocène d'Europe.
- *Ammotragus* BLYTH, 1840 avec l'unique espèce *A. lervia* PALLAS, 1777, le mouflon à manchettes d'Afrique, qui n'est pas un mouflon mais est anatomiquement beaucoup plus proche des bouquetins et des chèvres.
- *Pseudois* HODGSON, 1846 avec l'unique espèce *Pseudois nayaur* HODGSON, 1833, le bharal d'Asie.
- *Ovis* LINNAEUS, 1758, qui comprend les moutons et les vrais mouflons.

1. La tribu *Caprini* GRAY, 1821

Cette tribu est connue en Afrique du Nord dans le Pliocène d'Aïn Brimba, avec *Capra primaeva* ARAMBOURG, 1979. Au Levant, la présence de *Caprini* a été mentionnée pour la première fois à Ubeidiya (GERAADS, 1981).

2. Le genre *Capra* LINNAEUS, 1758

Il est représenté en Europe par quatre espèces : *Capra caucasica*, la chèvre du Caucase occidental ; *Capra cylindricornis* BLYTH, 1841, la chèvre du Caucase oriental ; *Capra ibex*, le bouquetin des Alpes qui apparaît probablement en Europe à la fin du Pléistocène moyen (Rigabe, brèche de la grotte du Prince et Lazaret en France et Camburg en Allemagne) et *Capra pyrenaica*, le bouquetin ibérique (CRÉGUT-BONNOURE & GUÉRIN 1996). La plus ancienne trouvaille de ce genre a été faite à Dmanisi (Géorgie), datée du début du Pléistocène inférieur (BUKHSIANIDZE, 2005 cité par CRÉGUT-BONNOURE 2007). D'après CRÉGUT-BONNOURE (1992), le genre *Capra* semble arriver dans l'ouest de l'Europe en suivant l'arc alpin, il y a environ 300 000 ans.

3. Matériel d'étude

Parmi les restes déterminés sur le site Hummal, une hémi-mandibule appartient à un *Caprinae*. Elle a été retrouvée dans la couche appelée « Acheuléo-tayacienne ». Le matériel est en mauvais état de conservation.

4. Description du matériel

Unité F

Couche 13.b

HU02/I32/62 : une hémi-mandibule gauche non complète avec les P₄, M₁, M₂ et M₃ (Planche IX ; tableau 29), l'état d'usure des dents suggère un animal adulte. Elle est très fragmentée, aucun caractère diagnostique ne peut être déterminé sauf sur les dents jugales. Sur la **P₄** un renflement basal du lobe distal ; il est caractéristique du genre *Capra* (RIVAL, 2004). L'entostylide est bien prononcé. La M₁ a la face linguale supérieure cassée et la M₂ ne porte pas des caractères diagnostiques mais elle présente un petit pli caprin. Sur la **M₃**, la muraille linguale présente une surface presque aplatie et le lobe distal épais diverge vers le bas, les lobes vestibulaires sont anguleux. Cette dent bien qu'elle soit un peu fragmentée, possède un pli caprin bien marqué. Son pli caprin, ses lobes vestibulaires anguleux (PRAT, 1966), sa muraille linguale presque aplatie (Maginez, 2009 ; Defleur & Crégut-Bonnoure, 1995 cités par CRÉGUT-BONNOURE & GUÉRIN, 1996 ; PRAT, 1966) ne permettent aucun doute quant à son appartenance à la sous famille des *Caprinae*. Une détermination plus précise est actuellement impossible.

5. Détermination et comparaison

La morphologie de l'hémi-mandibule est typique celle des *Caprinae*. Au Pléistocène, deux espèces du genre *Capra* sont connues au Levant (Tableau 28) , 1998).

a- *Capra ibex* LINNAEUS, 1758

Il habite les terrains montagneux escarpés, où il grimpe avec une grande agilité. A l'époque historique, il se trouvait en Syrie à Lebtar Hills (MAYDON, 1930 cité par HARRISON & BATE, 1991) et à l'ouest de Qaryatein.

b- *Capra aegagrus* ERXLEBEN, 1777

Selon CARRUTHERS (1909) (cité par HARRISON & BATE, 1991), il a été trouvé au nord de la Syrie, à Damas, et à l'est du chemin entre Homs et Hama. DOLLMAN & BURLACE (1935)

(cités par HARRISON & BATE, 1991) confirment son existence sur la montagne au sud de Palmyre.

Site	<i>C.sp</i>	<i>C.ibex</i>	<i>C.aegagrus</i>	Référence
Abou Sif		+		VAUFREY, 1951
Abri Zumoffen	+			GARROD & KIRKBRIDE, 1961 ; GARRARD, 1983
Abu Usba	+			STEKELIS & HAAS, 1952
Amud			+	RABINOVICH & HOVERS, 2004
Antélias	+			ZUMOFFEN, 1900
Bezez	+			GARRARD, 1983
Biqat Quneitra	+			DAVIS <i>et al.</i> , 1988
Dederiyeh			+	GRIGGO, 2004
Douara			+	GRIGGO, 2004
Ein Gev			+	DAVIS, 1974
Erq Ahmar		+		VAUFREY, 1951 ; VAN LIERE, 1966
Farah II	+			GRIGSON, 1983
Hayonim			+	STINER, 2005
Hummal	+			ELSUEDE ce travail
Kébara			+	SPETH & TCHERNOV, 1998
Ksar Akil			+	HOOIJER, 1961
Misliya Cave	+			YESHURUN <i>et al.</i> , 2007
Mugharet el Wad	+			BATE, 1937
Qafzeh	+	+		BOUCHUD, 1974
Ras el Kelb	+			GARRARD, 1998
Shanidar			+	EVINS, 1982 cité par GRIGGO, 2004
Skhul	+			BATE, 1937
Tabun	+			BATE, 1937 ; GARRARD, 1982
Umm Quatafa		+		VAUFREY, 1951 ; VAN LIERE, 1966
Zuttiyeh	+			BATE, 1927

Tableau 28- Répartition du genre *Capra* au Levant au cours du Pléistocène.

En l'absence de crâne complet, de chevilles osseuses des cornes, de troisièmes prémolaires inférieures et de troisièmes molaires supérieures, la détermination spécifique de capridés semble délicate (CRÉGUT-BONNOURE, 1992 ; GUADELLI & DELPECH, 2000 ; PRAT, 1966). Dans l'état actuel, nous attribuons cette hémi-mandibule à *Capra* sp.

6. Synthèse

Une hémi-mandibule gauche de capriné a été mise en évidence dans la couche 13b. La détermination spécifique n'a été pas possible, en raison de l'absence des restes clés. Nous avons attribué cette hémi-mandibule avec prudence à *Capra* sp.

IV.7- La sous-famille des *Antilopinae* GRAY, 1821

Du point de vue phylogénétique, les *Antilopinae* sont la sous-famille la moins connue des Bovidés. Les premiers fossiles d'*Antilopinae* ont été trouvés en Libye (Savage & Hamilton, 1973 cités par REBHOLZ & HARLEY, 1999) et datent du Miocène inférieur (19-17.5 MA.). Les premiers *Antilopinae* trouvés en Europe appartiennent à l'Astaracien (15-13 MA.) et sont attribués à *Gazella stehlini* (REBHOLZ & HARLEY, 1999). Au cours du Turolien, fin du Miocène (10-5 millions d'années), les *Antilopinae* étaient abondants en Eurasie, alors qu'en Afrique, ils ne deviennent abondants qu'au Pliocène moyen (4-2 MA.) (REBHOLZ & HARLEY, 1999). Il n'est pas encore clair si les *Antilopinae* sont originaires d'Eurasie ou d'Afrique (VRBA, 1985 cité par REBHOLZ & HARLEY, 1999). Les *Antilopinae* sont subdivisés en deux tribus : *Neotragini* et *Antilopini* (REBHOLZ & HARLEY, 1999).

1. La tribu des *Antilopini* GRAY, 1821

Les Antilopinés sont des antilopes de taille petite à moyenne qui vivent généralement dans les zones arides. Leurs dents sont hypsodontes et sans piliers basaux, à cavités centrales simples et les quatrièmes prémolaires sont normalement sans fusion paraconide-métaconide. Leurs chevilles osseuses des cornes diffèrent beaucoup les unes des autres (GENTRY, 1978). Les genres vivants sont *Antilope*, *Gazella*, *Antidorcas*, *Litocranius* et *Ammodorcas*, mais seul le genre *Gazella* est très abondant et contient plusieurs espèces vivantes (GENTRY, 1978 ; GROVES, 1985).

2. Le genre *Gazella* BLAINVILLE, 1816

Les gazelles sont de petites ou moyennes antilopes, extrêmement minces et gracieuses, leur habitat typique est la steppe et le désert (HARRISON & BATE, 1991 : 193). Les chevilles osseuses des cornes du mâle sont dressées et supraorbitales, avec une courbe sigmoïde plus ou moins marquée, ces éléments, chez les femelles sont plus petits et plus minces ou absents. Leurs crânes ont la boîte crânienne postérieure plus gonflée et moins déviée vers le bas que chez les caprins. Les dents jugales sont de type hypsodonte (GENTRY, 1978 ; HARRISON & BATE, 1991 : 193).

La classification du genre *Gazella* est la plus problématique chez tous les mammifères (REBHOLZ & HARLEY, 1999). D'après (GENTRY & GENTRY, 1978), les espèces de gazelle peuvent être regroupées comme suit :

- 1- Un groupe est-asiatique de deux ou trois espèces fréquemment placées dans le sous-genre *Procapra*. La gazelle de Perse *Gazella subgutturosa* a été reliée à ce groupe.
- 2- Un deuxième groupe paléarctique comprend les différentes gazelles de l'Arabie et du Proche-Orient, *G. bennetti* s'étendant à l'Inde et *G. dorcas* LINNAEUS, 1758, en Afrique du Nord qui comprend *G. dorcas pelzelni* KOHL 1886, de la côte nord de la Somalie. D'autres espèces ont été ajoutées à ce groupe ; *G. cuvieri* OGILBY, 1841, *G. leptoceros* CUVIER, 1842 et *G. spekei* BLYTH, 1863.
- 3- *G. rufifrons* GRAY, 1846 de l'Afrique de l'Ouest et *G. thomsoni* GÜNTHER, 1884 semblent être un véritable groupe éthiopien légèrement plus grand que *G. dorcas* et avec une morphologie crânienne différente.
- 4- Un deuxième groupe éthiopien est constitué des trois grandes espèces : *G. dama* PALLAS, 1766, Afrique de l'ouest, *G. soemmerringi* CRETZSCHMAR, 1826, de la Somalie et du Soudan, et *G. granti* BROOKE, 1872, de l'Afrique orientale (GENTRY & GENTRY, 1978).

Plus récemment (GROVES, 1985) a subdivisé les gazelles en cinq groupes principaux, qui contiennent des espèces et des sous-espèces, cette subdivision est la suivante :

Groupe I : Il comprend trois espèces principales : **a- *G. granti*** avec cinq sous-espèces (*G.g.granti*, *G.g.robersti*, *G.g. notata*, *G.g. brighti* et *G.g. petersi*) ; **b- *G. soemmerringi*** avec trois sous-espèces (*G.s. soemmerringi*, *G. s. berberana* et *G. s. butteri*) ; **c- *G. dama*** avec deux sous-espèces (*G.d. dama* et *G.d. ruficollis*).

Groupe II : Il comprend deux espèces principales : **a- *Gazella subgutturosa*** avec quatre sous-espèces (*G.s. marica*, *G.s. subgutturosa*, *G.s. yarkandensis* et *G.s. hillieriana*) ; **b- *Gazella leptoceros*** avec deux sous-espèces (*G.l. leptoceros* et *G.l. loderi*).

Groupe III : Il comprend deux espèces principales : **a- *Gazella rufifrons*** avec sept sous-espèces (*G.r. rufifrons*, *G.r. laevipes*, *G.r. kanuri*, *G.r. tilonura*, *G.r. albonotata*, *G.r. nasalis* et *G.r. thomsoni*) ; **b- *Gazella rufina***.

Groupe IV : Il contient une unique espèce : *Gazella cuvieri*.

Groupe V : Il est considéré d'après (GROVES, 1985) comme le groupe central des gazelles. Il contient six espèces principales : **a- *Gazella dorcas*** considérée comme l'espèce la plus petite avec sept sous-espèces (*G.d. dorcas*, *G.d. osiris*, *G.d. massaesyla*, *G.d. isabella*, *G.d. pelzelni*, *G.d. beccarii* et *G.d. saudiya*) ; **b- *Gazella bennetti***, c'est la gazelle de l'Inde avec quatre sous-espèces (*G.b. bennetti*, *G.b. christyi*, *G.b.spp.* et *G.b.fuscifrons*) ; **c- *Gazella gazella*** avec quatre sous-espèces (*G.g.gazella*, *G.g.cora*, *G.g.muscatensis* et *G.g.spp.*) ; **d-**

Gazella arabica de l'île de Farsan (Mer Rouge) ; e- *Gazella spekei* ; f- *Gazella* sp. non-décrite par GROVES (1985), appelée la gazelle du Yémen ou la gazelle de la reine de Saba (GROVES, 1985). Il faut noter que cette dernière a été décrite plus tard par HARRISON & BATE (1991 :193) comme *Gazella bilkis*.

Les descriptions du pelage, du crâne et d'autres paramètres morphométriques squelettiques sont couramment utilisés comme base pour la classification (GROVES, 1969). Cependant, chez les gazelles, ces caractéristiques se chevauchent souvent, ce qui conduit à différents systèmes de classification (REBHOLZ & HARLEY, 1999).

MISONNE (1957) ; HARRISON (1968) et HELMER (2000), ont reconnu trois espèces vivantes au Levant : *G. gazella*, *G. dorcas* et *G. subgutturosa*. Plus récemment, HARRISON & BATE (1991 :193), en ont ajouté une quatrième, c'est *G. bilkis*. HARRISON & BATE (1991 :193) et GROVES & GRUBB (2011 : 164) ont considéré *G. marica*, de l'Arabie Centrale décrite par Thomas (1897), comme une sous-espèce de *G. subgutturosa*.

a- *Gazella gazella* PALLAS, 1766

a. 1. Dentition

Les dents sont hypsodontes. Chaque molaire est bilobée et possède la structure sélénodonte normale ; les îles d'émail et toutes les colonnes d'accessoires entre les lobes médiaux sont absentes. Les molaires supérieures ont une colonne médiale prononcée sur leur surface externe, tandis que les colonnes antérieure et postérieure sont peu évidentes. La troisième molaire supérieure est souvent bilobée. Les jugales inférieures forment une rangée presque droite, les couronnes sont étroites (HARRISON & BATE, 1991 :195).

a. 2. Chevilles osseuses

Elles sont légèrement courbées vers l'arrière, et ont une section ovale avec le grand diamètre situé dans la direction antéro-postérieure. La base de la corne est située juste au-dessus de la cavité orbitaire, avec le trou sur-orbitaire bien développé. L'os frontal est robuste et n'a pas de sinus frontal (MARTINEZ-NAVARRO & BELMAKER, 2012). Les chevilles osseuses chez les mâles adultes ont une longueur moyenne entre 220-294 mm, tandis que chez les femelles adultes, elles sont plus courtes 84-153 mm et plutôt lisses (GROVES & GRUBB, 2011 : 167 ; MENDELSSOHN *et al.*, 1995). Les traces d'anneaux sont fréquentes (Uerpmann, 1982 cité par HELMER, 2000). Les pattes arrières sont plus allongées par rapport aux pattes avant (GROVES, 1996).

***b- Gazella subgutturosa* GULDENSTAEDT, 1780**

Il s'agit d'une grande gazelle, la construction du corps est nettement plus lourde que celui de *G. gazella* ou de *G. dorcas* (HARRISON & BATE, 1991 : 202). Par rapport à *G. dorcas* et à *G. gazella*, le crâne de *G. subgutturosa* se distingue par sa taille plus grande, un palais plus vaste, et plus grande largeur orbitale, les caractéristiques les plus évidentes lorsque l'on compare les mâles adultes (KINGSWOOD & BLANK, 1996). Les crânes de *G. subgutturosa* possèdent des lacunes lacrymales similaires à celles des antilocapridés. La boîte crânienne postérieure est plus gonflée et moins déviée vers le bas que chez les caprins. La suture occipito-pariétale est anguleuse ; la prémaxillaire est presque droite ; la suture fronto-nasale est plutôt en forme V ; l'os nasale est court et large ; la suture palato-maxillaire est en forme V ; les fosses lacrymales sont bien développées ; les fissures lacrymales sont présentes ; les foramen supra-orbitaires sont encastrés dans des fosses profondes et les os frontaux sont pas pneumatisés (KINGSWOOD & BLANK, 1996). La région faciale du crâne n'est pas allongée ni élargie et le profil de la région fronto- nasale est relativement droit.

b. 1. Dentition

Les dents sont similaires à celles des *G. gazella* mais un peu plus robustes (HARRISON & BATE, 1991 : 203). Elles sont hypsodontes. Chaque molaire est bilobée et possède la structure sélénodonte normale. Les jugales inférieures forment une rangée presque droite, les couronnes sont étroites (HARRISON & BATE, 1991 : 203). Les supérieures ont les parois buccales convexes (GROVES & GRUBB, 2011 : 163).

b. 2. Chevilles osseuses

Cette espèce se distingue par un espace étroit entre les chevilles alors qu'il est large pour *G. gazella*, et intermédiaire pour *G. dorcas*. Ses chevilles osseuses sont lyrées et présentent une torsion qui est absente chez les *G. gazella* et *G. dorcas* (HELMER, 2000). En vue frontale, ses chevilles sont régulièrement rainurées (COMPAGNONI, 1978).

En vue latérale, chaque corne est fortement comprimée et elle est plus large postérieurement sur la base, la face médiale est légèrement convexe (HARRISON & BATE, 1991 : 203 ; COMPAGNONI, 1978). Les chevilles osseuses chez les mâles adultes ont une longueur moyenne entre 203-340 mm. et se rapprochent généralement de leur base (<15 mm. d'intervalle). Elles sont plus larges que celles des femelles avec une section circulaire. Les femelles sont généralement sans cornes (GROVES & GRUBB, 2011 : 163 ; KINGSWOOD &

BLANK, 1996), ou avec des cornes au développement variable jusqu'à 220 mm. de longueur (KINGSWOOD & BLANK, 1996).

c- *Gazella dorcas* LINNAEUS, 1758

Cette une espèce de petite taille (GENTRY, 2011 ; HARRISON & BATE, 1991 : 200), considérée comme la plus petite espèce vivante des gazelles (YOM-TOV *et al.*, 1995), les dents sont modérément hypsodontes. Sur les molaires supérieures les styles sont peu prononcés. Les molaires inférieures ont plutôt des parois linguales, les lobes labiaux sont assez pointus, les fossettes centrales sont plus ou moins droites, et les M₃ ont souvent le troisième lobe élargi (GENTRY, 2011). Les pattes avant sont plus longues que les pattes arrière (YOM-TOV *et al.*, 1995). Les prémaxillaires de *G. dorcas* sont dorsalement plus concaves que chez *G. gazella*, et leurs processus nasaux sont presque toujours en contact avec les os nasaux, ces derniers prennent la forme en V dans les frontaux, et s'élargissent antérieurement (contrairement à *G. gazella*) (HARRISON, 1968 cité par YOM-TOV *et al.*, 1995). La fosse préorbitale est plus petite, les fissures ethmoïdes sont plus larges que chez *G. gazella*, la boîte crânienne est plus élevée et plus arrondie, comme chez *G. bilkis* (GROVES & LAY, 1985 cités par YOM-TOV *et al.*, 1995).

c. 1. Dentition

Les dents ne diffèrent pas significativement de celle de *G. gazella* (HARRISON & BATE, 1991 : 201).

c. 2. Chevilles osseuses

Elles sont plus comprimées que chez les autres espèces (YOM-TOV *et al.*, 1995). Elles sont moins courbées vers l'arrière avec une section basale presque circulaire (HELMER, 2000 ; GROVES & GRUBB, 2011 : 165). Les chevilles des cornes du mâle, lorsqu'elles sont vues de côté, ont une courbure plus forte que celles de *G. gazella*, et en vue frontale, elles s'allongent en tournant vers l'intérieur, montrant la forme en lyre des chevilles des cornes de gazelles plus distinctement que celles de la plupart des autres espèces. Les cornes chez la femelle sont relativement fortes et longues, la face postérieure de la corne semble plus arrondie que chez *G. gazella* (GROVES & GRUBB, 2011 : 165 ; YOM-TOV *et al.*, 1995).

3- Matériel d'étude

Quelques dents isolées, un fragment de maxillaire, quelques phalanges, quelques os carpiens et quelques chevilles osseuses appartiennent à une gazelle. Les chevilles sont en général en mauvaise état de conservation.

4- Description du matériel selon les couches

Unité G

Couche 18

HU04/D31/39 : fragments d'une molaire supérieure

HU04/D31/45 : un fragment d'une mandibule gauche très fragmentée, il ne reste que les deux dernières molaires (M_2 et M_3) qui sont déformées, mais elles sont toujours enchâssées dans la mandibule. Leurs faces internes sont presque planes, elles sont dépourvues de colonnettes.

HU04/D31/46 : talus droit d'un individu adulte. Ses mesures sont $Dm = 11.77$ mm; $GLm = 21.08$ mm et $Bd = 12.50$ mm.

HU04/D31/48 : fragments d'une molaire inférieure probablement M_3 .

HU04/D32/48 : un fragment proximal du fémur.

HU04/D32/50 : un petit fragment dentaire.

HU04/E32/22 : une deuxième phalange postérieure externe du côté droit, d'un individu adulte. Ses mesures sont dans le (Tableau 33).

HU04/E32/29 : un fragment d'un métapode.

HU04/E32/34 : un fragment distal de métapode.

HU04/E32/36 : fragments d'une vertèbre.

HU04/E32/82 : talus gauche d'un individu adulte. Sa largeur mesure 13.22 mm.

HU04/E32/84 : une première phalange postérieure externe du côté droit, d'un individu adulte. Sa partie proximale est endommagée Sa mesure est $Bd = 7.25$ mm (Tableau 33). Il faut noter que les deux dernières phalanges appartiennent à un individu.

HU04/F32/4 : un fragment de cheville osseuse gauche, avec une section ellipsoïde et des rainures longitudinales.

HU04/F32/7 : fragments de molaire supérieure.

HU04/F32/11 : un fragment proximal d'une côte.

HU04/H33/129 : P^4 droite bien conservée, d'un individu adulte. Ses mesures sont $La = 7.42$ mm et $La = 6.63$ mm (Tableau 32).

HU04/H33/132 : une deuxième phalange postérieure externe du côté droit, d'un individu adulte. Ses mesures sont GL = 19.25 mm, SD = 6.06 mm, Bp = 8.18 mm et Bd = 7.53 mm (Tableau 33).

HU04/H33/139 : os carpien.

HU03/L33/47 : calcanéum droit très fragmenté.

HU03/L33/153 : M₃ droite bien conservée d'un individu adulte (Planche XI). Ses mesures sont Lo = 17.49 mm et La = 6.56 mm (Tableau 32). Sa face interne est presque plane et elle est dépourvue de colonnettes.

HU03/L33/xxx : un fragment du talus gauche d'un individu adulte.

Couche 17

HU03/H33/49 : M² droite d'un individu adulte, son lobe postérieur est fragmenté. Ses mesures sont Lo = 14.34 mm et la = 9.19 mm (Tableau 32). Sa face labiale est presque plane, les styles ne sont pas prononcés.

HU04/H33/63 : talus droit d'un animal adulte. Ses mesures sont Dm = 3.52 mm, GLm = 22.08 mm, Bd = 13.95 mm et Di = 12.97 mm.

HU04/H33/118 : un fragment de cheville osseuse droite, avec une section ellipsoïde et des rainures longitudinales. La face latérale est aplatie et la face médiale est convexe.

HU04/H33/120 : un fragment de cheville osseuse gauche, avec une section ellipsoïde et des rainures longitudinales. La face latérale est aplatie et la face médiale est convexe. Il faut noter que les deux fragments précédents appartiennent à un seul individu.

HU04/H33/148 : un fragment proximal du talus probablement droit d'un animal adulte.

HU02/K32/171 : un fragment de cheville osseuse gauche, comprimé avec une section ellipsoïde et des rainures longitudinales.

Couche 17b

HU02/K33/38 : un fragment de cheville osseuse gauche, comprimé avec une section ellipsoïde et des rainures longitudinales. Sa face latérale est aplatie tandis que la médiale est peu convexe.

HU02/K33/39.2 : talus droit d'un individu adulte. Ses mesures sont Dm = 13.47 mm; Gli = 22.17 ; Bd = 13.22 mm et Di = 12.84 mm.

HU02/K33/113 : un fragment de cheville osseuse gauche, avec une section ellipsoïde et des rainures longitudinal.

HU02/K33/132 : un fragment de cheville osseuse droite, avec une section ellipsoïde et des rainures longitudinales. La face latérale est aplatie et la face médiale légèrement convexe.

HU02/L31/162 : un fragment de cheville osseuse gauche, avec une section ellipsoïde et des rainures longitudinales. La face latérale est aplatie et la face médiale légèrement convexe.

HU02/L31/194 : un fragment de cheville osseuse droite, avec une section ellipsoïde et des rainures longitudinales. La face latérale est aplatie et la face médiale légèrement convexe.

HU02/L32/142 : fragments d'un métopode.

HU02/L32/147 : un fragment distal d'un métopode.

HU02/M32/34 : la partie spongieuse distale d'un fémur droit, d'un individu adulte.

HU02/M32/39 : une première phalange postérieure externe du côté droit, sa partie proximale est endommagée. Ses mesures sont $Bd = 8.03$ mm et $SD = 6.57$ mm (Tableau 33).

HU02/M32/59 : une première phalange antérieure externe du côté droit, sa partie proximale est endommagée. Ses mesures sont $Bd = 7.51$ mm et $SD = 6.35$ mm (Tableau 33).

HU02/M32/118 : fragments d'un métopode.

Couche 16

HU00/D31/22 : patella droite d'un individu adulte.

HU02/M32/5.1 : une M_2 gauche d'un individu adulte. Son lobe antérieur est fragmenté ; sa longueur estimée est de 11.20 mm, et la largeur de son lobe postérieur est 6.89 mm (Tableau 32).

HU02/M32/7 : une cheville osseuse gauche presque complète d'un animal adulte avec une partie de l'orbite située juste au-dessous de la base. Elle a une section ellipsoïde avec des rainures longitudinales régulières sur toutes ses faces. Sur la face latérale, elle est aplatie et légèrement convexe sur la face médiale (Planche X ; Tableau 31).

HU/99W/9 : talus gauche d'un individu adulte. Ses mesures sont $Dm = 12.11$ mm; $Gli = 22.25$; $Bd = 12.96$ mm, $GLm = 20.78$ et $Di = 13.30$ mm.

HU/99W/13 : un fragment de *Carpus/Tarsus* d'un individu adulte.

a- Remarque sur les chevilles osseuses des cornes du complexe oldowayen :

Morphologiquement, toutes les chevilles osseuses des cornes de cette unité sont très similaires ; elles sont aplaties sur les faces latérales et légèrement convexes sur les faces médiales, avec des rainures longitudinales, à section basale ellipsoïde. Il apparaît que toutes ces chevilles osseuses appartiennent à une seule espèce et diffèrent de celles du niveau moustérien. Est-ce qu'il s'agit d'une autre espèce ? Où est-ce qu'il s'agit de variation

individuelle ou du dimorphisme sexuel ? Dans l'état actuel, nous ne pouvons pas répondre à ces questions.

Unité F

Couche 13b

HU02/I32/31 : une M₃ gauche bien conservée, d'un animal adulte. Ses mesures sont Lo = 16.98 mm et La = 6.35 mm (Tableau 32). Sa face interne est presque plane, elle est dépourvue de colonnettes.

Unité E

Couche 8

HU02/I40/8 : fragment de cheville osseuse probablement apparten à une gazelle, d'un individu âgé.

HU02/I40/20 : fragments du fémur.

Couche 8a

HU04/N37/56 : fragment de tibia.

HU04/N37/56.1 : fragment proximal de la première phalange.

HU04/N37/96 : fragment d'os long.

Unité D

Couche a Hummalien

HU02/B28/A1 : Maxillaire très fragmenté, les dents supérieures sont bien conservées. La série droite garde P₄ à M₃ et la série gauche porte P₃ à M₃ (Planche XI). Leurs états d'usure indiquent un individu adulte. La longueur de la série droite est de 41.32 mm et celle de la série gauche est de 48 mm ; les mesures de toutes les dents se trouvent dans le (Tableau 32). Sur la série droite, le lobe postérieur est un peu cassé. Les dents sont hypsodontes. Sur les molaires, les mésostyles sont bien prononcés, tandis que les parastyles et les métastyles sont moins prononcés.

HU04/B28/1 : talus droit d'un individu adulte. Ses mesures sont Dm = >12.07 mm; Gli = 22.27 ; Bd = 13.82 mm, GLm = >20.14 et Di = 13.46 mm.

Unité C

Couche a Moustérien

HU00/SM00/9 : un fragment de cheville osseuse d'un individu adulte avec une section ovale.

HU00/SM00/10 : une cheville osseuse gauche presque complète d'une petite gazelle jeune-adulte. Elle a une section basale presque circulaire. Sa longueur dorsale maximale mesure plus de 100 mm (Tableau 31 ; planche X).

Couche 5a

HU03/ZZ34/234 : fragment de cheville osseuse probablement appartient à une gazelle.

Couche 5a3

HU03/B35/11 : fragment de cheville osseuse.

Couche 5b1

HU00/A33/22 : fragment de cheville osseuse.

Couche 5b2

HU02/A32/31 : une cheville osseuse d'un animal adulte. Elle a une section ellipsoïde avec des rainures longitudinales régulières sur toutes ses faces.

5- Détermination et comparaison

Le genre *Gazella* est très bien connu en Eurasie et en Afrique dès le Miocène (Heintz, 1969 cité par CRÉGUT-BONNOURE, 2007 ; GENTRY, 2011 ; MARTINEZ-NAVARRO *et al.*, 2012). Il a été identifié à partir des dépôts datant du Miocène supérieur, il y a 10 millions d'années, et ses ancêtres descendent de toute évidence de ces anciennes gazelles (GROVES, 1985). L'évolution de *Gazella* va se poursuivre jusqu'à nos jours (CRÉGUT-BONNOURE, 2007).

Des fossiles appartenant à *Gazella* sont bien connus en Afrique du Nord, *G. atlantica* (BOURGUIGNAT, 1870 cité par GENTRY, 1978), abondants au Pléistocène moyen et supérieur, *G. tingitane* (ARAMBOURG, 1957 cité par GENTRY, 1978). D'autres fossiles du Pléistocène supérieur appartiennent aux gazelles retrouvées en Afrique sont (*G. dorcas*, *G. rufina*, *G. Cuvieri*) (GENTRY, 1978). *Gazella* présente en Europe depuis le Miocène supérieur (HEINTZ, 1969 cité par CRÉGUT-BONNOURE & GUÉRIN, 1996 ; CRÉGUT-BONNOURE, 2007). *G. borbonica* **DEPERET, 1884**, dont la taille est proche des *G. gazella* et *G. dorcas* actuelles, est la forme caractéristique du Villafranchien européen. Connue en France, en Espagne, en Italie et en Macédoine du Ruscinien au Villafranchien inférieur (Perrier-Les Etouaires, Villaroya,

Montopoli) et moyen (Saint-Vallier, Puebla de Valverde), il semble qu'elle disparaisse au Villafranchien supérieur (CRÉGUT-BONNOURE & GUÉRIN, 1996). En Turquie, elle est connue comme *G. cf. capricornis* (Sivas, Turquie, Miocène supérieur) (BIBI & GÜLEÇ, 2008). En Chine, elle a été trouvée au Miocène supérieur comme *G. gaudryi* et aux Siwaliks de la même période comme *G. lydekkeri* (BIBI & GÜLEÇ, 2008). Au Levant, la première apparition du genre *Gazella* date du Miocène inférieur, dans les bassins de Rotem et de Yeroham (Néguev, Levant du Sud), comme *Gazella negevensis* (TCHERNOV *et al.*, 1987).

Gazella est abondamment représentée dans les assemblages fauniques de nombreux sites levantins, mais peu de progrès ont été réalisés dans l'identification spécifique (Tableau 30).

L'identification des restes de *Gazella* de Hummal semble difficile et problématique. La difficulté vient de la possibilité que plus d'une espèce soit représentée dans l'assemblage et de l'absence presque totale de caractères dentaires utilisables pour la séparation entre les espèces et de l'absence totale de crânes et de chevilles osseuses entiers.

L'espèce récemment décrite *G. bilkis* GROVES & LAY, 1985 (GROVES & GRUBB, 2011 : 171), est maintenant considérée comme une sous-espèce de *G. arabica* par GROVES (1996) cité par (KINGSWOOD *et al.*, 2001). Cette sous-espèce n'a jamais été mentionnée dans la faune pléistocène du Levant, nous n'allons donc pas la considérer comme une espèce pléistocène pouvant se présenter dans le matériel de Hummal.

Théoriquement, trois espèces peuvent exister dans l'assemblage faunique de Hummal: *G. gazella*, *G. dorcas* et *G. subgutturosa*. La gazelle de montagne, *G. gazella*, est bien connue de nombreux sites du Levant à différentes époques. Cette espèce préfère les zones boisées et montagneuses, les plaines côtières et suit la zone à *Acacia* (BECKER, 1991 ; HELMER, 2000).

La région d'El Kowm est, autant que nous la connaissons aujourd'hui, loin d'être une zone favorable à cette espèce. Aujourd'hui, *G. gazella* peut encore exister sur les montagnes de l'ouest de Syrie (East, 1992 cité par KINGSWOOD *et al.*, 2001).

Des restes de *G. dorcas* ont été retrouvés dans des sites du Paléolithique supérieur près de Kom Ombo en Haute Egypte (Churcher, 1972 cité par YOM-TOV *et al.*, 1995).

HOOIJER (1961), a identifié *G.cf. dorcas* de l'abri sous-roche de Ksar Akil (Liban), plus tard, DAVIS (1974), basé sur la comparaison du matériel récent, a refusé cette identification. Au Levant, cette espèce semble être un envahisseur postglaciaire, venant de l'Afrique du Nord, déplaçant *G. gazella* par exclusion vers des zones plus arides et n'a peut-être jamais existé au nord du Néguev et du désert de Judée (TCHERNOV *et al.*, 1987 cité par YOM-TOV *et al.*, 1995). Il semble donc que *G. dorcas* n'ait jamais été reconnue au Pléistocène du Levant.

Gazella subgutturosa a été trouvée principalement à l'ouest et au nord de l'Iran et en Mésopotamie (BOESSNECK & VON DEN DRIESCH, 1989 cités par BECKER, 1991).

Site	G. sp.	G. <i>gazella</i>	G. <i>subgutturosa</i>	G. <i>sommerringi</i>	G. <i>torticornis</i>	Référence
Abou Sif	+					VAUFREY, 1951
Abri Zumoffen	+					GARROD & KIRKBRIDE, 1961
Abu Usba	+					STEKELIS & HASS, 1952
Amud		+				RABINOVICH & HOVERS, 2004
Bethlehem					+	HOOIJER, 1958 ; VAN LIERE, 1966
Bezez		+				GARRARD, 1983
Biquat Quneitra		+				DAVIS <i>et al.</i> , 1988
Bizat Ruhama	+					YESHURUN <i>et al.</i> , 2011
Dederiyeh		+				AKAZAWA <i>et al.</i> , 1998 ; GRIGGO, 2004
Douara			+			TAKAI, 1974
Douara	+					PAYNE, 1983 ; GRIGGO, 2004
Ein Gev		+				DAVIS, 1974
Erq Ahmar	+					VAUFREY, 1951 ; VAN LIERE, 1966
Evron Quarry		+				TCHERNOV <i>et al.</i> , 1994
Farah II	+					GRIGSON, 1983
JBY		+				MARTINER-NAVARRO & RABINOVICH, 2011 ; RABINOVICH & BITON, 2011 ; RABINOVICH <i>et al.</i> , 2012
Hayonim		+				STINER, 2005 ; STINER & TCHERNOV, 1998
Holon	+					HORWITZ & MONCHOT, 2002
Holon		+				CHAZAN <i>et al.</i> , 2001 ; CHAZAN & HORWITZ, 2007
Hummal	+		+			Elsuede ce travail
Kebara		+				Speth & Tchernov, 1998
Latamné				+		HOOIJER, 1965
Misliya Cave		+				YESHURUN <i>et al.</i> , 2007
Mugharet el Emireh	+					BATE, 1925
Mugharet el Wad	+					BATE, 1937
Nadaouiyeh Aïn Askar			+			REYNAUD SAVIOZ, 2011
Nahal Hesi	+					YESHURUN <i>et al.</i> , 2011
Qafzeh		+				BOUCHUD, 1974
Ras el Kelb	+					GARRARD, 1998
Sahba	+					VAUFREY, 1951
Shanidar			+			EVINS, 1982 cité par GRIGGO, 2004
Skhul	+					BATE, 1937 ; MARIN, 2011
Tabun	+	(+)				BATE, 1937 ; (GARRARD, 1982)
Ubeidiya					+	GERAADS, 1986 & TCHERNOV, 1988
Ubeidiya		+				GERAADS, 1986 & MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2012
Ubeidiya	+					BELMAKER, 2006
Umm el Tlel			+			GRIGGO, 1999, 2004 ; SORIANO <i>et al.</i> , 2001
Umm Quatafa	+					VAUFREY, 1951 ; VAN LIERE, 1966
Yabroud	+					PERKINS, 1968
Zuttiyeh	+					BATE, 1927

Tableau 30- Répartition du genre *Gazella* au Levant au cours du Pléistocène.

Cette espèce préfère les zones steppiques et semi-désertiques, qui sont typiques de la région d'El Kowm.

G. subgutturosa a été retrouvée à la fin du Pliocène et au début du Pléistocène au Kazakhstan, en Ouzbékistan, et au Tadjikistan (KOZHANKULOVA, 1981 cité par KINGSWOOD & BLANK, 1996). Des restes probables de *G. subgutturosa* ont été rapportés au Pléistocène en Iran (VERESHEHAGIN, 1967 cité par KINGSWOOD & BLANK, 1996).

Des restes quaternaires de *G. subgutturosa* se trouvent dans les limites de sa répartition actuelle (HEPTNER *et al.*, 1988). Les restes pléistocènes de *G. subgutturosa* en Iran et en Mésopotamie semblent avoir une taille plus élevée que les restes récents. Ceux de la Mésopotamie sont plus petits que ceux des hauts plateaux de l'Iran (UERPMANN, 1986 cité par KINGSWOOD & BLANK, 1996).

Gazella subgutturosa, se trouvait dans les régions désertiques et semi-désertiques de la Syrie orientale et centrale, comme Raqqa, Sukhne et Tell Abiad (MISONNE, 1957 ; KINGSWOOD *et al.*, 2001). Au Pléistocène, elle a été retrouvée sur deux sites voisins dans la région d'El Kowm ; à Nadaouiye Aïn Askar (REYNAUD SAVIOZ, 2011) et à Umm el Tlel (GRIGGO, 1999, 2004 ; SORIANO *et al.*, 2001) et dans le site de Douara, à quelques dizaines de kilomètres au sud de Hummal (TAKAI, 1974). Plusieurs sites holocènes dans la région d'El Kowm et au nord de cette région, ont fourni une très grande quantité de restes fauniques de *G. subgutturosa* (HELMER, 2000).

Elle survit encore en Syrie, mais actuellement elle est très rare, elle a été signalée à deux endroits : Jazel, 30 km à l'ouest de Palmyre, et Jlayerin, à l'est du Djebel Druz au sud de la Syrie. (KINGSWOOD *et al.*, 2001).

L'apparition de plus d'une espèce dans cet assemblage est possible. Malheureusement, les squelettes des trois espèces sont très semblables morphologiquement ; de plus leurs dimensions montrent de forts chevauchements.

Seules, les chevilles osseuses semblent montrer des critères diagnostiques dans leur forme, leur longueur, leur taille, leur inclinaison, leur section, le nombre et l'emplacement des sillons, leur position sur le crâne par rapport à l'orbite et leur distance de la suture frontale.

Dans les cas où ces chevilles sont mal conservées, les problèmes de détermination se compliquent (GERAADS, 1981 ; TCHERNOV *et al.*, 1987).

Métriquement, il n'est pas possible de préciser lesquelles des trois espèces, *G.g.*, *G.d* et *G.s* sont représentées à Hummal.

En nous basant sur la morphologie des chevilles et la distribution géographique de l'espèce, nous attribuons les restes de gazelle du site de Hummal à *Gazella cf. subgutturosa*.

6- Synthèse

L'absence totale de crânes et de chevilles osseuses entiers dans l'assemblage du site de Hummal et l'absence presque totale de caractères dentaires utilisables pour la séparation entre les espèces ou sous-espèces de gazelles, rendent difficile la détermination spécifique des restes de gazelles du site de Hummal. La présence de plus d'une espèce dans cet assemblage est possible.

La morphologie des chevilles osseuses suggère la présence probable de deux espèces ou sous-espèces de gazelles. La morphologie des chevilles osseuses et la distribution géographique des espèces actuelles permettent d'attribuer les restes de gazelles des unités F, E, D et C à *Gazella* cf. *subgutturosa*, tandis que les restes de l'unité G, la plus ancienne, s'il ne s'agit pas de variation individuelle ou du dimorphisme sexuel, peuvent être attribués à une autre espèce.

IV.8- La sous-famille des *Hippotraginae* BROOKE, 1876

1. La tribu des *Hippotragini* SUNDEVALL, 1845

Les *Hippotragini* forment une tribu de moyennes à grandes antilopes plutôt trapues. Les *Hippotragini* actuels comprennent trois genres : *Hippotragus*, *Oryx* et *Addax*, et couvrent une large gamme d'habitats (GROVES & GRUBB, 2011 : 196 ; GENTRY, 1978 : 552 ; GENTRY & GENTRY, 1978 : 340). Les deux sexes possèdent de longues chevilles, pas très divergentes et sans quille ou arêtes transversales, tandis que les cornes sont spiralées chez les *Addax*. Les dents sont assez hypsodontes, les molaires supérieures possèdent des piliers basaux, les molaires inférieures possèdent le (goat fold) sur leur bords antérieurs (GENTRY, 1978 : 552 ; GENTRY & GENTRY, 1978 : 340).

2. Genre *Oryx* BLAINVILLE, 1816

Aujourd'hui, le genre *Oryx* comprend trois groupes bien séparés géographiquement, qui avaient probablement autrefois une extension plus vaste.

Oryx gazella LINNAEUS, 1758 : (gemsbok et beïsa), au sud et à l'est d'Afrique, le gemsbok diffère de beïsa par ses dents plus larges (GENTRY & GENTRY, 1978),

Oryx dammah CRETZSCHMAR, 1826, l'oryx cimenterre de l'Afrique de l'ouest, possède des cornes plus courbées que les autres *Oryx* (GENTRY & GENTRY, 1978),

et *O. leucoryx* PALLAS, 1777, l'oryx d'Arabie, le crâne et les dents sont plus petits que chez les autres *oryx*, les cornes sont plus courtes et plus minces (GROVES & GRUBB, 2011 : 208).

3. Matériel d'étude

Unité F

Couche 13 a

HU00-K33-17 : Une phalange distale quasi complète d'un animal adulte (Tableau 37), correspond par sa taille et sa morphologie générale, à celle de l'*Oryx*.

Couche 13 b

HU02-I32-54.1 : Un fragment distal du radius droit d'un animal adulte (Tableau 36), correspond par sa taille et sa morphologie générale, à celui de l'*Oryx*. Ses dimensions sont : **DMLD**= 43.67 mm. et **DDVD**= 30.12 mm.

HU02-I32-54.2 : Un fragment mandibulaire d'une antilope adulte de la taille d'un *Oryx*.

HU00-L33-13.1 : Un fragment médio-distal d'humérus gauche d'un animal adulte (Tableau 35 ; planche XII). La partie dorsale de la trochlée est fragmentée tandis que sa partie ventrale est mieux conservée. La trochlée est de forme plutôt cylindrique que conique avec des bords postéro-latéraux légèrement inclinés. La forme de la trochlée rappelle beaucoup, parmi les formes actuelles, celle du genre *Oryx*. Elle évoquerait plutôt la forme arabe *O. leucoryx*. L'extrémité distale était mesurable. Le diamètre transverse de la trochlée est de **54.04** mm. Elle est de taille plus élevée que l'*Oryx* moderne mesuré au musée de l'université d'Irchel à Zurich, elle est même plus élevée que le fossile du site d'Ubeidiyeh décrit par (MARTINEZ-NAVARRO *et al.*, 2012) comme *Antelopini* *gen. et sp. indet.* (cf. *Pontoceros ambiguous/Pirocerus* sp.) (Tableau 35). Il faut prendre en compte que les spécimens de l'université d'Irchel sont deux femelles, et il y a une forte probabilité que le spécimen de Hummal soit un mâle. La morphologie du matériel de Hummal lorsqu'il est comparé aux spécimens de l'université d'Irchel ne diffère pas beaucoup. Nous ne pouvons malheureusement pas comparer notre spécimen à celui du site d'Ubeidiyeh car nous ne disposons que d'une photo de ce reste, qui ne permet pas d'aller très loin dans la détermination et la comparaison, en espérant de pouvoir comparer le matériel des deux sites dans le futur.

Dans l'état actuel de notre recherche et surtout à cause de la pauvreté de matériel de comparaison, nous ne trouvons pas de raison de ne pas attribuer nos fossiles à *Oryx*.

Unité C

Couche a moustérien

HU00-SM00-13.2 : Un fragment distal du radius droit d'un animal adulte (Tableau 36), correspond par sa taille et sa morphologie générale, à celui de l'*Oryx*. Ses dimensions sont : diamètre médio-latéral distal **DMLD**= 45.47 mm. et diamètre dorso-ventral distal **DDVD**= 31.78 mm.

Couche 5b6

HU06-W3883 : Un fragment du fémur gauche d'un herbivore adulte de la taille d'un *Oryx*.

4. Détermination et comparaison

Les plus anciens représentants du genre *Oryx* ont été retrouvés à Olduvai (*Oryx* sp.) (GENTRY, 1978 ; GENTRY & GENTRY, 1978), à KBS Tuff Est Turkana (Harris 1976 cité par GENTRY

1978), à Shungura Formation Member G (GENTRY, 1978; GENTRY & GENTRY, 1978), à Laetoli Beds (GENTRY 2011), à Pinjor Formation (GENTRY, 1978; GENTRY & GENTRY, 1978; MARTINEZ-NAVARRO *et al.*, 2012), en Inde dans les Siwaliks (GENTRY & GENTRY, 1978; MARTINEZ-NAVARRO *et al.*, 2012). Un fossile attribué à *Oryx leucoryx* a été retrouvé à Mansoura près de Constantine, Algérie (Joleaud 1918 cité par (GENTRY, 1978 ; GENTRY & GENTRY, 1978). COPPENS (1971) (cité par GENTRY, 1978 ; GENTRY & GENTRY, 1978) a attribué à *Oryx* les fossiles des sites de Garaet Ichkeul, Tunisie ; de Bel Hachel et d'Aïn Hanech, Algérie. D'après (GERAADS, 1981), les *Oryx* d'Aïn Hanech et de Ternifine sont les plus anciens représentants connus des *Oryx* de type moderne.

Au nord de l'Arabie Saoudite, le plus ancien *Oryx* connu date du début du Pléistocène au désert d'An Nafud (THOMAS *et al.*, 1998).

Au Pléistocène du Levant, l'*Oryx* est connu dans plusieurs sites (Tableau 34) : à Ubeidiyeh *Oryx* sp. (GERAADS, 1986) ; attribué plus tard à *Oryx* cf. *gazella* (BELMAKER, 2006) ; à Douara et à Umm el Tlel *Oryx leucoryx* (GRIGGO, 2004), à Nadaouiyeh Aïn Askar *Oryx leucoryx* (REYNAUD SAVIOZ, 2011 ; REYNAUD SAVIOZ & MOREL, 2005). Les derniers deux sites se trouvent à proximité du site de Hummal, nous allons donc, attribuer les spécimens de Hummal à *Oryx* cf. *leucoryx*.

Site	<i>Oryx</i> sp.	<i>Oryx</i> cf. <i>gazella</i>	<i>Oryx</i> cf. <i>leucoryx</i>	Références
Hummal			+	Elsuede ce travail
Nadaouiyeh			+	REYNAUD SAVIOZ 2011 ; REYNAUD SAVIOZ & MOREL, 2005
Umm el Tlel			+	GRIGGO, 2004
Douara			+	GRIGGO, 2004
Ubeidiyeh	+			GERAADS, 1986
Ubeidiyeh		+		BELMAKER, 2006

Tableau 34- Répartition du genre *Oryx* au Levant au cours du Pléistocène.

5. Synthèse

Dans l'assemblage osseux du site de Hummal, nous avons pu mettre en évidence la présence d'une seule espèce d'antilope de taille moyenne, probablement l'oryx (*Oryx* cf. *leucoryx*).

La diagnose est basée principalement sur l'étude des restes postcrâniens (humérus, radius et phalanges).

IV.9- Ordre des Perissodactyla OWEN, 1848

1. Généralités

L'ordre des *Perissodactyla* comprend trois grands sous-ordres :

Les *Ceratomorpha* qui comprennent deux familles (*Tapiridae* et *Rhinocerotidae*) ; les *Chalicotherioidea* et les *Hippomorpha* qui comprennent plusieurs familles, parmi lesquelles les *Equidae* (GUÉRIN, 1996).

2. La famille des Equidae GRAY, 1821

1- La sous-famille des Equinae GRAY, 1821

a- Généralités

La famille des *Equidae* fait partie d'un groupe monophylétique apparue dans l'Eocène d'Amérique du Nord (ALBERDI *et al.*, 1998 ; GUÉRIN, 1996). Les *Equidae* migrent ensuite dans le reste du monde sauf en Australie. Les deux dernières migrations ayant concerné l'Eurasie sont celles du genre *Hipparion*, à la fin du Miocène moyen, et celle du genre *Equus*, à la fin du Ruscinien (GUÉRIN, 1996).

C'est une très grande famille, bien représentée au Pléistocène. Le Nouveau Monde a servi de cadre au développement et à l'extinction de la plupart de ses membres. Ils ne sont plus représentés actuellement que par une dizaine d'espèces (EISENMANN, 1980).

V. Eisenmann (EISENMANN, 1980) a bien décrit cette famille (espèces fossiles et actuelles) au niveau de la zoologie, de la chronologie et de leur répartition géographique dans l'Ancien Monde et dans le Nouveau Monde. Toutes les espèces actuelles se rapportent au genre *Equus*. À l'état sauvage, elles ne subsistent que dans l'Ancien Monde.

Les Équidés se divisent en plusieurs groupes, qui appartiennent tous au même genre (ou sous-genres pour certains chercheurs) : les Chevaux, les Zèbres, les Hémioniens et les Ânes (EISENMANN, 1980).

2- Genre Equus LINNAEUS, 1758

Originaire de l'Amérique du Nord, ce genre dérivé du *Dinohippus* (Quinn, 1955 cité par AZZAROLI, 1990), est attesté entre le Miocène supérieur et le Pliocène inférieur.

Le premier *Equus* connu en Amérique du Nord est *E. shoshonensis*, vers 3.4 Ma (EISENMANN & BAYLAC, 2000). Cette espèce a été considérée par Azzaroli (AZZAROLI, 1990) comme synonyme d'*Equus simplicidens* COPE, 1892, dans le Blancan inférieur d'Idaho, entre 4 à 2.5 Ma. *Equus* n'apparaît que beaucoup plus tard en Eurasie avec *E. stenonis* COCCHI, 1867 ; et en Chine avec *E. sanmeniensis* TEILHARD & PIVETEAU, 1930, *E. cf. sanmeniensis*, *E.*

qingyangensis **DENG & XUE, 1999**, *E. yunnanensis* **COLBERT, 1940** vers 2 Ma. (EISENMANN & BAYLAC, 2000).

Pour Azzaroli (1990), la première occurrence d'*Equus* en Eurasie date des alentours de 2.5 MA., sur les sites de Khapry et Livenzovka au sud de la Russie, en Italie Centrale et à l'Est de l'Espagne.

Les fossiles russes sont des Équidés de grande taille, attribués à *Equus stenonis* var. *major* par Gromova et plus tard à *E. bressanus* **BAJGUSHEVA, 1971** et à *Equus livenzovens* n. sp **BAJGUSHEVA, 1978**. Azzaroli (1990), a considéré que *E. bressanus* possède une dentition plus évoluée que celles des fossiles russes.

En Afrique du Nord, il apparaît avec *Equus mauritanicus* (Ternifine, Palikao) au Pléistocène inférieur (Geraads *et al.*, 1986 cités par EISENMANN & BAYLAC, 2000).

Au cours du Villafranchien moyen-supérieur et du Galérien (Plio-Pléistocène) en Europe, les *Equidae* sont représentés par un seul genre, le genre *Equus* (ALBERDI *et al.*, 1998). Plusieurs sous-genres ont été reconnus dans la littérature ; Downs & Miller (1994) (cités par ALBERDI *et al.*, 1998), ont reconnu cinq sous-genres : *E. (Dolichohippus)*, *E. (Equus)*, *E. (Hemionus)*, *E. (Asinus)* et *E. (Amerhippus)*. Repenning *et al.* (1995) ont suivi Matthew (1924) (cités par ALBERDI *et al.*, 1998), et ont proposé de réunir tous les Équidés éteints dans le genre *Pleshippus*. Plus tard, Forsten & Eisenmann (1995) (cités par ALBERDI *et al.*, 1998), ont essayé d'intégrer *E. simplicidens* dans *Dolichohippus* et proposé d'inclure cette espèce et ses relatifs dans le sous-genre *Pleshippus*.

2.1. *Equus stenonis* Cocchi, 1867 le cheval de Sténon

Considéré comme le cheval monodactyle le plus ancien d'Europe, il est signalé au Val d'Arno en Italie par Cocchi (1867) qui a défini son crâne type de Terranova Bracciolini (Azzaroli, 1990 ; DE GIULI, 1972 ; GROMOVA, 1955). L'Équidé de Val d'Arno a été réétudié plus tard par Major (1877-1880) et Azzaroli (1965) (DE GIULI, 1972 ; GROMOVA, 1955).

E. stenonis, se caractérise essentiellement par la morphologie primitive de ses dents jugales. Les molaires d'*Equus stenonis* ont fait l'objet de nombreux travaux (Major ; Boule ; Gromova etc.), qui ont mis en lumière un certain nombre de particularités anatomiques (PRAT, 1980).

Les dents jugales supérieures ont une muraille externe avec un parastyle et un mésostyle non cannelés, étroits, simples, arrondis, et des faces interstyloïdes planes ou légèrement convexes du côté externe ; le protocône court a son lobe mésial peu allongé (AZZAROLI, 1990 ; PRAT, 1980).

L'indice protocônique est le plus souvent inférieur à 40 pour les molaires permanentes et à 30 pour les molaires lactéales. Présence fréquente d'une P¹ (D¹ pour certains auteurs) en avant de P² (GROMOVA, 1955 ; PRAT, 1980). Une des caractéristiques de la denture des « *stenonis* » consiste en l'existence d'une dépression longitudinale sur la face distale des M³. Cette dépression, relativement large, est due à la saillie vers l'arrière du métastyle et de l'hypocône (PRAT, 1980). *E. stenonis* a été retrouvé en Italie, en France, en Espagne, en Grèce, au sud de la Russie et en Chine (ALBERDI *et al.*, 1998 ; ATHANASSIOU, 2001 ; AZZAROLI, 1990 ; GROMOVA, 1955).

Chronologiquement, *E. stenonis* est plus récent qu'*E. livenzovens* **BAJGUSCHEVA, 1978** et était bien répandu en Eurasie durant le Villafranchien moyen-supérieur (ALBERDI *et al.*, 1998). Il a vécu jusqu'à la fin du Villafranchien vers 1 Ma. (AZZAROLI, 1992). Il accompagne en général l'éléphant méridional (*Mammuthus meridionalis*), le rhinocéros étrusque (*Dicerorhinus etruscus*), ainsi que les (*Leptobos*), les (*Machairodus*), etc. (PRAT, 1966).

Plusieurs sous-espèces ont été reconnues, les différences entre elles se rapportent principalement à leur taille et à leurs proportions (ALBERDI *et al.*, 1998 ; AZZAROLI, 1990).

E. stenonis stenonis **COCCHI, 1867** : Toscana – Olivola, Mattasino & Val d'Arno Supérieur en Italie ; Cortijo de Tapia, Cortes de Baza-1 et Toledo en Espagne, daté du Villafranchien supérieur *a* (d'après la subdivision d'Azzaroli, 1970 cité par ALBERDI *et al.*, 1998 ; DE GIULI, 1972). C'est la forme type, la plus grande et la plus gracile parmi toutes les sous-espèces d'*E. stenonis* (ALBERDI *et al.*, 1998 ; DE GIULI, 1972) ;

E. stenonis vireti **PRAT, 1964** : D'après (DE GIULI, 1972) c'est le plus ancien représentant d'*E. stenonis*, il est même plus ancien que la forme type. Défini à Saint-Vallier en France, il pourrait dater du Villafranchien moyen et du début du Villafranchien supérieur (d'après la subdivision d'Azzaroli, 1970 cité par DE GIULI, 1972). C'est une forme moins haute que la sous-espèce nominale ; il est aussi présent à Cornillet, Chilhac, Saint-Vidal, La Roche Lambert, et peut-être au Coupet en France (ALBERDI *et al.*, 1998 ; AZZAROLI, 1990 ; DE GIULI, 1972 ; GUÉRIN, 1996 ; PRAT, 1966, 1980), et probablement à Valdeganga I and III (Bonadonna and Alberdi, 1987b cités par ALBERDI *et al.*, 1998), et Fuentenueva en Espagne (Alberdi and Ruiz Bustos, 1989 cités par ALBERDI *et al.*, 1998). Ses métapodes massifs, ses phalanges unguéales très larges et la brièveté des segments distaux de ses membres indiquent un environnement plutôt humide et boisé, avec un terrain meuble (Eisenmann, 1984 cité par GUÉRIN, 1996).

E. stenonis senezensis **PRAT, 1964** : Défini à Senèze, (le squelette holotype **Se 554** est conservé au Muséum de Bâle et nous avons pu le voir), c'est une forme du Villafranchien

supérieur (d'après la subdivision d'Azzaroli, 1970 cité par DE GIULI, 1972), il est plus petit et moins robuste que les précédents (PRAT, 1966 ; PRAT, 1980). Il est présent à Blassac la Girondie ; on le trouve en Espagne à Lachar et La Fuensanta dans le bassin de Grenade, en Italie dans le niveau d'Il Tasso et peut-être à Betfia XIII en Roumanie. (Prat, 1980 cité par ALBERDI *et al.*, 1998 ; GUÉRIN, 1996 ; DE GIULI, 1972);

Equus senezensis stehlini **AZZAROLI, 1965** : Défini à Val d'Arno supérieur, il a été trouvé à Casa Frata, Tasso et à Farnetta en Italie et daté du Villafranchien supérieur (ALBERDI *et al.*, 1998) ;

Equus stenonis guthi **BOEUF, 1983**, de Chilhac, pourrait dater de la transition Villafranchien moyen/Villafranchien supérieur (GUÉRIN, 1996). Il est de petite taille et gracile (AZZAROLI, 1990). Selon (Sanchez Chillón *et al.*, 1994 cités par ALBERDI *et al.*, 1998), *E. s. guthi* de l'Espagne, a vécu dans un climat tempéré-froid. Cette interprétation a été confirmée par (Meon *et al.*, 1980 ; Guérin, 1984 et Bonifay, 1990 cités par ALBERDI *et al.*, 1998), qui ont montré que le climat en Europe occidentale a changé d'un climat tempéré-chaud durant le Villafranchien moyen-supérieur à un climat tempéré-froid durant le Villafranchien supérieur (ALBERDI *et al.*, 1998) ;

E. stenonis mygdoniensis **KOUFOS, 1992** : Défini à Gerakarou en Macédoine grecque, daté du Villafranchien terminal et du début du Pléistocène moyen ; c'est une petite sous-espèce à courtes rangées dentaires, aux protocônes courts, aux métapodes relativement allongés et graciles (GUÉRIN, 1996).

E. stenonis granatensis **ALBERDI et RUIZ-BUSTOS, 1985** : Défini dans le bassin de Grenade (Cullar de Baza I ; Venta Micena), se caractérise par sa petite taille, ses petites dents ses métapodes très longs et graciles. Il est peut-être attesté à Sainzelles. Pour A. Azzaroli (1990), à l'avis duquel nous nous rangeons, la faune de Venta Micena date du Pléistocène moyen ancien, ce qui fait d'*E. s. granatensis* la plus récente forme de la lignée (GUÉRIN, 1996).

2.2. Matériel d'étude du site d'Aïn al Fil

AF09-L1-1 : P² droite ; **AF09-L1-2** : P³ droite ; **AF09-L1-3** : P⁴ droite ; **AF09-L1-4** : M² droite ; **AF09-L1-5** : M¹ droite ; **AF09-L1-6** : M³ droite ; **AF09-L1-7** : M³ gauche ; **AF09-L1-8** : M² gauche ; **AF09-L1-9** : P⁴ gauche ; **AF09-L1-10** : P³ gauche ; **AF09-L1-11** : P² gauche (Fig. 106 ; tableau 38).

AF09-L1-12 : un métapode latéral probablement un métatarsien latéral (IV) gauche d'un individu adulte.

AF09-L1-13 : un fragment d'os long.

AF09-L1-14 : un fragment de vertèbre.

Dents jugales supérieures

La deuxième prémolaire P²

Le parastyle est bien marqué et présente un aplatissement plus ou moins oblique en dehors de son bord externe. **Le mésostyle** est saillant et non cannelé. **Le métastyle** est bien marqué.

L'hypocône atteint le niveau du métastyle sur la face postérieure de la dent. La muraille externe du paracône est légèrement convexe et celle du métacône est presque plane.

Le protocône est très court, la forme générale est presque globuleuse, il ne présente pas de sillon lingual, le lobe mésial est très court, tandis que le lobe distal est beaucoup plus développé. **Le pli caballin** est accentué. **Les deux fossettes** sont peu pliées, la préfossette est beaucoup plus pliée que la postfossette.

La troisième prémolaire P³

Le parastyle est large et bien marqué. **Le mésostyle** est saillant, non cannelé et son contour est généralement triangulaire. **Le métastyle** est cassé. **L'hypocône** atteint le niveau du métastyle sur la face postérieure de la dent. **La muraille externe** du paracône est légèrement convexe et celle du métacône est presque plane. **Le protocône** est simple et moyen, la forme générale est en pantoufle, il ne présente pas de sillon lingual, le lobe mésial est très court, tandis que le lobe distal est plus développé. **Le pli caballin** est accentué. **Les deux fossettes** sont peu plissées, la préfossette est beaucoup plus plissée que la postfossette.

La quatrième prémolaire, P⁴

Le parastyle est large et bien marqué. **Le mésostyle** est saillant, large, et non cannelé.

Le métastyle est cassé. **L'hypocône** atteint le niveau du métastyle sur la face postérieure de la dent. **La muraille externe** du paracône est légèrement convexe et celle du métacône est presque plane. **Le protocône** est simple et moyen, la forme générale est en pantoufle, il ne présente pas de sillon lingual, le lobe mésial est très court, tandis que le lobe distal est beaucoup plus développé. **Le pli caballin** est présent mais très court. **Les deux fossettes** sont bien plissées, la préfossette est beaucoup plus plissée que la postfossette.

La première molaire, M¹

Le parastyle est bien marqué.

Le mésostyle est saillant, son contour est généralement arrondi et plus petit que sur les P³ et P⁴. **Le métastyle** est peu visible.

L'hypocône atteint le niveau du métastyle sur la face postérieure de la dent.

La muraille externe du paracône est légèrement convexe et celle du métacône est presque plane. Le protocône est simple et moyen, la forme générale est en pantoufle, il ne présente pas de sillon lingual, le lobe mésial est très court, tandis que le lobe distal est bien allongé.

Le pli caballin est accentué. Les deux fossettes sont peu plissées, la préfossette est beaucoup plus plissée que la postfossette.

La deuxième molaire, M²

Le parastyle est bien marqué. Le mésostyle est saillant, son contour est généralement arrondi et plus petit que sur les P³ et P⁴. Le métastyle est peu visible. L'hypocône atteint le niveau du métastyle sur la face postérieure de la dent. La muraille externe du paracône est légèrement convexe et celle du métacône est presque plane. Le protocône est simple et moyen, la forme générale est en pantoufle, il ne présente pas de sillon lingual, le lobe mésial est très court, tandis que le lobe distal est bien allongé. Le pli caballin est accentué. Les deux fossettes sont plissées, la préfossette est beaucoup plus plissée que la postfossette.

La troisième molaire, M³

Les caractères de la M³ sont très proches de ceux de la M² et de la M¹. Le parastyle est bien marqué. Le mésostyle est saillant, et arrondi. Le métastyle est plus avancé que l'hypocône sur la face postérieure de la dent. Le protocône est aussi simple et moyen, la forme générale est en pantoufle, il ne présente pas de sillon lingual, le lobe mésial est très court, tandis que le lobe distal est bien allongé. Le pli caballin est peu accentué. On note l'existence d'une dépression longitudinale sur la face distale. Cette dépression, d'après PRAT (1980) est due à la saillie vers l'arrière du métastyle et de l'hypocône et c'est une des caractéristiques de la denture des « *stenonis* ».

Les deux fossettes sont plissées, la préfossette est beaucoup plus plissée que la postfossette. Le pli caballin est présent sur toutes les dents. Les deux séries présentent une asymétrie peu importante.

En comparant les spécimens du site d'Aïn al Fil avec les données du travail de MÜLLER (2013), on peut estimer l'âge de notre matériel à 8 ans ou plus.

2.3. Détermination et comparaison

Les longueurs des dents (Fig. 41 ; tableau 38) dépassent celles des plus grandes espèces actuelles : Caballins et *E. grevyi* OUSTALET, 1882. Elles dépassent par leurs longueurs (Figs.

40, 42) *E. tabeti* **ARAMBOURG, 1970** et *E. mauritanicus* **POMEL** de l'Afrique du Nord, *E. stenonis senezensis* de Senèze (Holotype de la sous-espèce), mais elles sont très proche de la moyenne d'*E.s.senezensis* de l'Europe et elles sont inférieurs à *E. stenonis vireti* (Saint-Vallier), *E. stenonis* cf. *vireti* (La Puebla de Valverde), de l'Europe, *E.stenonis* de Sésκλο, et *E. sp.* de l'Est Turkana (Kenya).

La longueur de la P³ est plus grande que la P⁴, tandis que leurs largeurs sont presque pareilles. La longueur et la largeur de la M¹ sont plus petites que la P⁴ et la M². La M¹ est particulièrement très petite (Tableau 38). La longueur de la M³ est plus grande que les autres molaires M¹ et M², et même plus grande que P³ et P⁴, sa largeur est moins grande que toutes les autres dents. En effet, la M³ (Fig 106 ; tableau 38) est la plus longue d'après la P² et la moins large de toutes les dents d'Aïn al Fil.

Les largeurs des dents (Fig. 43) sont proches de celles des plus grandes espèces actuelles : Caballins et *E. grevyi*. Elles dépassent par leurs largeurs (fig. 44) *E. tabeti* de l'Afrique du Nord, et rapprochent beaucoup *E. stenonis senezensis*, mais elles sont inférieurs à *E. stenonis* de Sésκλο, *E. stenonis vireti*, *E. stenonis* cf. *vireti* de l'Europe (fig. 45), *E. mosbachensis* **REICHENAU, 1903**, *E. mauritanicus* et *E. sp.* de l'Est Turkana (Kenya).

Nous avons étudié l'évolution du protocône et de l'indice protoconique dans la série dentaire, suivant la méthode d'EISENMANN (1980). Les mensurations de cette cuspide nous permettent de dessiner le profil des variations de cet indice au niveau occlusal pour la série P², P³, P⁴, M¹, M² et M³. Le graphique a été comparé à d'autres établis à partir d'indices calculés pour des chevaux d'âge et de provenance géographique différents (fossiles et actuels).

Les longueurs du protocône (Tableau 38), augmentent progressivement de la P² à la M¹, puis diminuent chez la M². Ensuite la longueur du protocône se réaugmente encore sur la M³.

Les longueurs du protocône (Figs. 46-48), sont inférieurs à celles de toutes les espèces actuelles, sauf sur la M¹, elles rapprochent celles des Asiniens. Pour les espèces fossiles, elles sont proches de celles d'*E.stenonis* de Sésκλο, d'*E.stenonis senezensis*. Au niveau de la M¹, elles dépassent celles de toutes les espèces fossiles à l'exception de celles d'*E.stenonis vireti* et d'*E.mosbachensis*.

Les indices protocôniques sont inférieurs à 40 sur toutes les dents. Les indices protocôniques (Tableau 38 ; figs. 49-51), augmentent progressivement de la P² à la M¹, puis diminuent. Ils sont inférieurs à ceux de toutes les espèces actuelles et fossiles sauf les indices protocôniques de la M¹, elles dépassent toutes les espèces fossiles à l'exception des *E. mosbachensis* et *E. mauritanicus* *E. s. vireti* et *E. s.senezensis* de Senèze (Holotype). L'indice protocônique de la

M³ diminue sur le spécimen d'Aïn al Fil comme c'est le cas chez les hémioniens, les caballins, *E. mosbachensis*, *E. stenonis*, et *E. stenonis senezensis*.

D'après V. Eisenmann (EISENMANN, 1980 : 138-139), il est possible d'établir une formule protocônique pour caractériser une forme.

La **classe 1** correspond à un indice protocônique compris entre **15 et 20**,

la **classe 2** correspond à un indice protocônique entre **20 et 25**,

la **classe 3** correspond à un indice protocônique entre **25 et 30**,

la **classe 4** correspond à un indice protocônique entre **30 et 35**,

la **classe 5** correspond à un indice protocônique entre **35 et 40** etc.

D'après V. Eisenmann (EISENMANN, 1980: 138) la formule protocônique des différents Equidés est:

234.456 chez *E. burchelli*

234.345 chez *E. quagga*

234.334 chez *E. africanus*

245.344 chez *E. asinus*

356.555 chez *E. przewalskii*

245.555 chez *E. caballus*

245.454 chez *E. hemionus*

245.455 chez *E. kiang*

155.566 chez *E. tabeti* d'Aïn Hanech

145.555 chez *E. stenonis vireti*

134.555 chez *E. stenonis senezensis*

133.344 chez *E. stenonis* cf. *vireti* PUE3279

123.445 chez *E. stenonis* cf. *vireti* PUE3280

245.666 chez *E. mauritanicus* de Ternifine

133.554 chez *E. stenonis* d'Aïn al Fil

Comme chez tous les *E. stenonis*, *E. mauritanicus*, *E. burchelli* **GREY, 1924**, *E. quagga* **BODDAERT, 1785** et les Caballins, les indices protocôniques moyens de la M¹ sont supérieurs à ceux de la P⁴.

Le rapport de la longueur occlusale entre P² et P³ (125.3) est plus faible que chez toutes les espèces fossiles et actuelles (Tableau 40). L'indice protocônique de P³/P² 147.7 (Tableau 41), est aussi plus faible que chez toutes les espèces fossiles et actuelles, mais il se rapproche de celui d'*E. stenonis senezensis* 154.

Enfin, le rapport de l'indice protocônique des M^1M^2 aux P^3P^4 est 137.2, le plus proche rapport de toutes les espèces actuelles et fossiles est celui d'*E. stenonis senezensis* 124.3 et d'*E.s.senezensis* (Holotype) 121 (Tableau 42).

La morphologie des dents du site d'Aïn al Fil est typiquement sténonienne : protocône court, paracône et métacône dilatés, styles ne possédant pas de sillon sur leur face externe, les plissements d'émail sont faibles, les plissements moyens sont de 4 pour les prémolaires et de 6 pour les molaires, caractère typique de *stenonis*, et c'est à cette espèce qu'il convient de le rattacher.

Mais à quelle forme déjà décrite peut-on rapporter ces dents ?

Heureusement, j'ai eu de la chance de voir le crâne de l'holotype de la sous-espèce d'*E.s.senezensis* et d'autres fossiles de Senèze, conservés au Musée d'Histoire Naturelle de Bâle. J'ai pu prendre des mesures supplémentaires d'après la méthode de TURNBULL (1986) (Figs. 52-57).

Un simple examen suffit pour se rendre compte qu'il n'existe pas deux courbes totalement identiques. C'est normal, lorsque nous travaillons avec du matériel fossile de différentes régions et de différentes époques. Nous observons là, des courbes presque homothétiques. Ces diagrammes montrent que les mesures de l'Équidé du site d'Aïn al Fil vont très bien avec les mesures de l'holotype de la sous-espèce d'*E.s.senezensis*.

Les données métriques montrent que l'*Equus stenonis* d'Aïn al Fil est un Équidé de taille moyenne à petite. Nous n'avons malheureusement pas encore d'éléments postcrâniens pour qu'on puisse estimer la taille et la sveltesse de notre spécimen. La forme la mieux décrite de la sous-espèce d'*E.stenonis* et qui rassemble beaucoup à notre spécimen et qui est la plus proche chronologiquement (1.5 millions d'année) (BONIFAY, 1991), c'est celle de Senèze. Sur la base de la morphologie et la métrique, nous attribuons les restes d'Équidé d'Aïn al Fil à *E.stenonis* cf. *senezensis*.

2.4. Matériel d'étude du site de Hummal (Tableaux 43-48)

1. Unité G

Couche 18 a

HU09/E10153- Une P^3 ou P^4 gauche d'un individu adulte. Le mésostyle est saillant et large. Les murailles externes du paracône et du métacône sont légèrement convexes. Le protocône est court, ovale et simple. Le pli caballin est accentué. Les fossettes sont légèrement plissées.

HU09/E10313- Une M^3 gauche d'un individu adulte (Planche XIII). Le mésostyle est saillant, non cannelé et son contour est généralement arrondi. La muraille externe du paracône est

légèrement convexe et celle du métacône est presque plane. Le protocône est court, globuleux et simple, son lobe distal est plus développé. Le pli caballin est présent. Les fossettes sont bien plissées. On remarque l'ouverture de la postfossette.

HU09/E10314- Une M³ gauche d'un individu adulte-vieux. Le mésostyle est saillant, non cannelé et son contour est généralement arrondi. La muraille externe du paracône est légèrement convexe et celle du métacône est presque plane. Le protocône est moyen et plissé. Le lobe distal est plus développé. Le pli caballin est accentué. Les fossettes sont bien plissées.

HU09/E10317- Une P³ ou P⁴ droite d'un individu adulte. Le mésostyle est saillant, non cannelé et large. La muraille externe du paracône est légèrement convexe et celle du métacône est presque plane. Le protocône est moyen, globuleux et son flanc lingual est un peu concave au milieu. Le pli caballin est rudimentaire. Les fossettes sont légèrement plissées.

HU09/E10664- Une M¹ ou M² gauche d'un individu adulte. Le mésostyle est saillant, non cannelé et son contour est généralement arrondi. La muraille externe du paracône est légèrement convexe et celle du métacône est presque plane. Le protocône est moyen, globuleux et son flanc lingual est un peu concave au milieu. Le pli caballin est développé et mesure 2 mm. Les fossettes sont bien plissées.

HU09/E10685- Une M³ droite d'un individu adulte-vieux. Le mésostyle est saillant, non cannelé et son contour est généralement arrondi. La muraille externe du paracône est légèrement convexe et celle du métacône est presque plane. Le protocône est moyen et simple. Le pli caballin est absent. Les fossettes sont plissées, surtout la préfossette. Cette dent présente un aspect archaïque, l'hypocône paraissant plus avancé distalement que le métastyle (LOLLIOT, 2000).

HU09/E10360- Une P₂ gauche d'un individu adulte (Planche XIII). Le métaconide est arrondi, à bord lingual convexe et le métastylide possède des angles émoussés. La double boucle est sténonienne et peu profonde. Le sillon lingual est en V, peu profond, à extrémité arrondie. Le sillon vestibulaire n'est pas pénétrant, (type 4 Eisenmann, 1981). Le pli caballinide est absent. Le pli protostylide est absent. Le postfléxide est long et très peu plissé.

HU09/E10351- Une deuxième phalange gauche d'un individu adulte.

HU09/E10387- Un fragment distal du troisième métapode gauche d'un individu adulte.

HU09/E10723- Une deuxième phalange gauche d'un individu adulte.

HU09/E10756- Os carpo-tarsale.

Couche 18

HU04/D31/57- La première incisive supérieure droite d'un individu adulte.

HU04/E32/50- Une M₁ ou M₂ gauche très fragmentée d'un individu adulte. La double boucle est de type sténonien peu profond. Le sillon lingual est peu profond avec extrémité arrondie. Le sillon vestibulaire ne pénètre pas (no 4). Le métaconide est arrondi. Le métastylide est anguleux. Le postfléxide est moyen et peu plissé. Le pli caballinide est absent.

HU04/E32/88- Un fragment d'os naviculaire gauche d'un individu adulte.

HU04/H33/130- Un fragment distal du calcanéum droit d'un individu adulte.

HU04/H33/143- Un fragment distal du calcanéum droit d'un individu adulte.

HU03/K33/335- Une M¹ ou M² (plus probablement) gauche fragmentée d'un individu adulte-jeune. Le protocône est très cassé mais on peut estimer qu'il est long et allongé. Le pli caballin est absent. L'hypocône atteint le niveau du métastyle sur la face postérieure de la dent. Les fossettes sont peu plissées.

HU03/L33/45- Un fragment de la deuxième incisive inférieure droite d'un individu adulte.

HU03/L33/72- La deuxième incisive supérieure gauche d'un individu adulte.

HU03/L33/134- Une P³ ou (plus probablement) P⁴ droite d'un individu adulte. Le parastyle est saillant, le mésostyle est non cannelé. Les murailles externes du paracône et du métacône sont légèrement convexes. Le protocône est moyen et légèrement plissé sur son flanc lingual. Le pli caballin est absent. Les fossettes sont légèrement plissées.

HU03/L34/3- Une P³ (plus probablement) ou P⁴ gauche d'un individu adulte. Le mésostyle est saillant et non cannelé. Le protocône est moyen, son lobe distal est plus allongé et son flanc lingual est concave au milieu. Le pli caballin est absent. Les fossettes sont très peu plissées.

HU03/L34/14- Une M³ gauche fragmentée d'un individu adulte. Le protocône est long et sa partie linguale est cassée donc nous ne pouvons pas la décrire. Le pli caballin est absent. L'hypocône atteint le niveau du métastyle sur la face postérieure de la dent.

HU08/E9653.1- Une M¹ ou M² gauche d'un individu adulte. Le mésostyle est saillant, son contour est généralement arrondi. Les murailles externes du paracône et du métacône sont légèrement convexes. Le protocône est moyen, son lobe distal est plus allongé et son flanc lingual est concave au milieu. Le pli caballin est absent. Les fossettes sont légèrement plissées.

HU08/E9829- Une M¹ ou M² droite d'un individu adulte. Le mésostyle est saillant, son contour est généralement arrondi. Les murailles externes du paracône et du métacône sont légèrement convexes. Le protocône est moyen, son lobe distal est plus allongé et son flanc lingual est concave au milieu. Le pli caballin est absent. Les fossettes sont bien plissées.

HU08/E10008- Une M¹ ou M² gauche d'un individu adulte. Le mésostyle est saillant, son contour est généralement arrondi. Le protocône est moyen, globuleux, son flanc lingual est un peu concave au milieu. Les murailles externes du paracône et du métacône sont légèrement convexes. Le pli caballin est rudimentaire. Les fossettes sont ouvertes l'une à l'autre.

HU08/E10009- Une P² gauche d'un individu adulte (Planche XIII). Le mésostyle est saillant et large. Les murailles externes du paracône et du métacône sont légèrement convexes. Le protocône est court, globuleux et simple. Le pli caballin est absent. Les fossettes sont plissées.

HU09/E10745- Une P³ ou P⁴ gauche d'un individu adulte-vieux. Le parastyle et le mésostyle sont saillants et larges. Les murailles externes du paracône et du métacône sont légèrement convexes. Le protocône est moyen et globuleux, son flanc lingual est un peu concave au milieu. Le pli caballin est développé. Les fossettes sont très peu plissées.

HU07/E9528- Une P₂ droite d'un individu adulte (Planche XIII). Le métaconide et le métastylide sont triangulaire, à bords linguaux convexes. La double boucle est sténonienne peu profond. Le sillon lingual est en V et peu profond. Le sillon vestibulaire ne pénètre pas dans la double boucle (type 4 EISENMANN, 1981). Le pli caballinide est absent. Le postfléxide est très allongé dans le sens mésio-distal, à bord vestibulaire plissé. Le protostylide est absent.

HU07/E9548- Une M₁ ou M₂ gauche d'un individu adulte-âgé (Planche XIII). Le métaconide est arrondi et le métastylide est triangulaire à bord lingual convexe. La double boucle est sténonienne profonde. Le sillon lingual est en V, profond à extrémité arrondie. Le sillon vestibulaire (pénétration douteuse type 3 EISENMANN, 1981). Le pli caballinide est absent. Le postfléxide est court et simple. Le protostylide est absent.

HU08/E9783- Une M₃ droite d'un individu âgé. Le métaconide est anguleux et le métastylide est avec aigles émoussées. La double boucle est sténonienne peu profond. Le sillon lingual est en V, peu profond à extrémité boursouflée. Le sillon vestibulaire (pénétration type 2 Eisenmann, 1981). Le pli caballinide est rudimentaire. Le postfléxide est moyen et peu plissé. Le protostylide (EISENMANN, 1976) est absent.

HU07/E9517- Un fragment distal du troisième métapode gauche d'un individu adulte.

HU07/E9563- Un fragment distal du troisième métapode droit d'un individu adulte.

HU07/E9593- Un fragment médio-distal du troisième métapode d'un individu adulte.

HU07/E9649- Un fragment médio-distal d'un humérus probablement droit d'un individu adulte.

HU07/E9652- Os *Capitatum*

HU07/E9786- Os carpo-tarsale.

HU08/E9842- Un fragment distal du troisième métapode droit d'un individu adulte.

Couche 17c

HU02/K33/195.4- Une P³ ou (plus probablement) P⁴ gauche d'un individu adulte-jeune. Le mésostyle est saillant et non cannelé. Le protocône est moyen, presque symétrique et son bord lingual est peu concave. L'hypocône atteint le niveau du métastyle sur la face postérieure de la dent. Les fossettes sont bien plissées.

HU02/K33/229- Une M¹ (plus probablement) ou M² gauche d'un individu adulte-jeune. Le protocône est très allongé, bien développé, presque symétrique et présent des plis et un sillon lingual profond. Le pli caballin est absent. L'hypocône atteint le niveau du métastyle sur la face postérieure de la dent. Les fossettes sont peu plissées, on constate une communication entre elles.

Couche 17base

HU02/I32/98- Os scaphoïde gauche d'un animal adulte.

HU02/K33/52- Une P² gauche d'un individu adulte-jeune (Planche XIII), la face vestibulaire du métacône est presque plane. Le mésostyle est saillant, large et non cannelé, le protocône est court, simple et en forme de sabot. Le pli caballin est absent. L'hypocône atteint le niveau du métastyle sur la face postérieure de la dent. Les fossettes sont peu plissées, on constate une communication entre les deux fossettes.

HU02/K33/56- Un fragment proximal du troisième métacarpe droit d'un individu adulte.

HU02/K33/62- Un fragment distal du troisième métapode droit probablement le métacarpien d'un individu adulte (Planche XIII).

HU02/K33/80- Une P³ ou P⁴ droite d'un individu adulte (Planche XIII). Le mésostyle est saillant, large et non cannelé. Le protocône est court, presque symétrique et simple. Le pli caballin est absent. L'hypocône atteint le niveau du métastyle sur la face postérieure de la dent. Les fossettes sont peu plissées.

HU02/K33/86- Un fragment d'astragale gauche d'un individu adulte.

HU02/K33/99- Une M₃ gauche d'un individu adulte-jeune, l'usure de la dent est très peu marquée. La double boucle est de type sténonien profond, le sillon lingual est profond à extrémité arrondie, le sillon vestibulaire avec une pénétration douteuse no 3 d'Eisenmann, 1981.

HU02/K33/103- Un fragment distal du troisième métapode droit probablement le métatarsien d'un individu adulte.

HU02/K33/103.1- Un fragment d'os canon d'un individu adulte.

HU02/K33/114- Une M³ gauche d'un individu adulte. Le protocône est court, simple, postérieur est plus long qu'antérieur. Le pli caballin est absent. L'hypocône atteint le niveau du métastyle sur la face postérieure de la dent. Les fossettes sont peu plissées surtout la préfossette.

HU02/K33/129- Un fragment proximal de la deuxième phalange probablement postérieure droite d'un individu adulte.

HU02/L31/169- Une P₃ (plus probablement) ou P₄ droite d'un individu adulte. La double boucle est de type sténonien profond. Le métaconide est arrondi, le métastylide possède des angles émoussés. Le sillon lingual est en V profond, à fond anguleux. Le sillon vestibulaire (no 4 EISENMANN, 1981). Le pli caballinide (ptychostylide) est absent. Le flanc vestibulaire du protoconide et de l'hypoconide est plan. Le postfléxide est long, allongé et légèrement plissé sur son bord vestibulaire. Le protostylide est absent.

HU02/L32/128- Un fragment proximal du troisième métacarpien droit d'un individu adulte.

HU02/L32/129- Une P₂ droite d'un individu adulte. Le métaconide est triangulaire tandis que le métastylide à angles émoussés. La double boucle est de type sténonien peu profonde. Le sillon lingual est en V et peu profond. Le sillon vestibulaire est cassé. Le postfléxide est long, allongé dans le sens mésio-distal avec des plissements sur le bord vestibulaire. Le protostylide est absent.

HU02/M32/92- Une P³ ou P⁴ droite d'un individu adulte-jeune, l'usure de la dent est très peu marquée. Le mésostyle est saillant et large.

Couche 17

HU07/E9461- Une M³ droite d'un individu adulte-vieux (Planche XIII). Le parastyle est bien marqué, le mésostyle est saillant. Le protocône est court et globuleux, son lobe distal est plus allongé que le mésial. Les fossettes sont bien plissées. Cette dent présente un aspect archaïque : l'hypocône apparaît plus avancé distalement que le métastyle (LOLLIOT, 2000).

Couche 16

HU04/H33/61.2- Un fragment du grand os (*Capitatum*) gauche d'un individu adulte.

HU00/E99/9- Un fragment d'une pré/molaire supérieure gauche d'un individu adulte, on note la présence du pli caballin qui mesure 3.39 mm.

HU09/E10451- Une M¹ ou M² droite d'un individu adulte-jeune. Le mésostyle est saillant, non cannelé, son contour est généralement arrondi. Le protocône est moyen et très plissé. Les

murailles externes du paracône et du métacône sont légèrement convexes. Le pli caballin est absent. Les fossettes sont ouvertes l'une à l'autre.

Couche 15

HU03/H33/24- Un fragment de fémur.

1.1- Détermination et discussion

a- Dents jugales supérieures

Elles sont au nombre de 32 (4 incisives ; 2 P² ; 8 « probablement » P³ ou P⁴ ; 7 « probablement » M¹ ou M² ; 6 M³ et 5 P-M).

Les dimensions occlusales sont moyennes à grandes (Tableaux 44, 47). La longueur des protocônes des P³P⁴ et M¹M² est moyenne pour le genre *Equus*, tandis que le protocône des M³ est court et rappelle ceux d'*E. stenonis*. Le pli caballin est absent sur 18 dents ; non visible sur 4 dents ; très court sur deux prémolaires et sur deux M³ ; mesure 1.41 mm sur une pré/molaire, et développé sur une pré/molaire, ces deux dernières peuvent appartenir à un Caballin. Les fossettes sont faiblement plissées. La postfossette est ouverte dans trois cas : un cas sur une M³ et deux cas sur les molaires.

Les longueurs des dents (Tableau 44 ; fig. 59) rapprochent celles des plus grandes espèces actuelles : Caballins ; *E. grevyi* et aussi *E. kiang* **MOORCROFT, 1841**. Pour les espèces fossiles (Tableau 44 ; fig. 58), elles sont plus petites que *E. stenonis* et ses sous-espèces, plus petites que *E. mosbachensis* et *E. mauritanicus* de l'Afrique du Nord. Elles sont très proches, voire presque identiques avec la moyenne d'*E. tabeti*.

La longueur de la M³ (Tableau 44 ; figs. 58, 59) est plus petite que les autres molaires M¹ et M², et même plus petite que P³ et P⁴, sa largeur est moins grande que toutes les autres dents. En effet, la M³ est la plus petite de toutes les dents de cette unité du site de Hummal.

Les largeurs des dents (Figs. 60, 61) se situent entre celles des plus grandes et des plus petites espèces actuelles. Elles sont moins grandes que *E. stenonis* et ses sous-espèces, moins grandes que *E. mosbachensis* et *E. mauritanicus* de l'Afrique du Nord. Elles rapprochent celles de la moyenne d'*E. tabeti*.

Les longueurs du protocône (Tableau 44 ; figs. 62, 63), augmentent progressivement de la P² à la M¹-M², puis diminuent chez la M³. Les longueurs du protocône des prémolaires, se situent entre les moyennes des grands et petits Équidés actuels, proches de la moyenne d'*E. stenonis vireti*, d'*E. mauritanicus* et d'*E. cf. tabeti* du site d'Ubeidiyeh et sont inférieures à *E. mosbachensis*. Les longueurs du protocône des M¹-M² dépassent toutes les espèces

actuelles à l'exception des Caballins et toutes les grandes espèces fossiles à l'exception d'*E.mosbachensis*. Les longueurs du protocône des M³ sont inférieures à toutes les espèces actuelles et fossiles et rappellent celles d'*E. cf. tabeti* d'Ubeidiyeh surtout par la diminution de la taille sur cette dent.

Les indices protocôniques (Tableau 44 ; figs. 64, 65), augmentent progressivement de la P² à la M¹-M², puis diminuent fortement. Les indices protocôniques des prémolaires, se situent entre les moyennes des grands et petits Équidés actuels, et entre les moyennes d'*E.mosbachensis* et d'*E.mauritanicus*. Les indices protocôniques des M¹-M² dépassent toutes les espèces actuelles à l'exception des Caballins et toutes les grandes espèces fossiles. Les indices protocôniques des M³ sont inférieures à toutes les espèces actuelles et fossiles à l'exception d'*E.stenonis cf. vireti*, d'*E.s.senezensis* et d'*E. stenonis* d'Aïn al Fil.

Enfin, le rapport de l'indice protocônique des M¹M² aux P³P⁴ est 122.6 (Tableau 42), le plus proche rapport chez toutes les espèces actuelles et fossiles est celui d'*E. stenonis senezensis* 124.4, d'*E.s.senezensis* (Holotype) 121 et celui d'*E. tabeti* 118.9.

b- Dents jugales inférieures

Elles sont au nombre de 15 (3 incisives ; 3 P₂ ; 1 « probablement » P₃ ou P₄ ; 2 « probablement » M₁ ou M₂ ; 2 M₃ et 4 P-M) (Tableaux 45-47).

La double boucle sténonienne est observée sur toutes les dents, avec un sillon lingual en général peu profond. On peut noter que les P₂ ne présentent pas de protostylides.

Les longueurs moyennes des dents (Tableaux 46 ; figs. 66, 67), se situent entre les moyennes des grands et petits Équidés actuels, elles sont voisines de celles d'*Equus tabeti*.

Les largeurs des P₂ et de M₃ (Tableau 46 ; figs. 68, 69), est très petites tandis que celles des autres jugales sont intermédiaires.

Les longueurs de postfléxide (Tableau 46 ; figs. 70, 71), rappellent celles d'*E.tabeti*. Les indices postfléxidiens (Tableau 46 ; figs. 72, 73), diminuent de la P₂ à M₁-M₂. Les indices postfléxidiens des prémolaires rappellent ceux d'*E.africanus*.

c- Éléments postcrâniens

Ils sont au nombre de 33 (13 métapodes ; 8 os carpo-tarsals ; 1 humérus ; 2 astragales ; 3 phalanges II ; 2 fémurs ; 3 calcanéums ; 1 os long), il n'y a malheureusement pas d'éléments entiers sauf deux secondes phalanges.

Les dimensions des métapodes distaux (Tableau 48 ; figs. 74-77), sont presque identiques avec celles d'*E. tabeti* et rappellent celles d'*E.africanus*.

Enfin, les dimensions des deuxièmes phalanges (Tableau 48 ; fig. 78), même si elles sont un peu plus petites, rappellent celles d'*E.cf. tabeti* du site d'Ubeidiyeh.

Dans la plupart des cas, une dent isolée ou un petit nombre de dents ne peut faire l'objet d'aucune attribution certaine (EISENMANN, 1980). La détermination certaine d'une espèce dépend du nombre de dents, de leur degré d'usure et surtout de leur position dans la série. Au vu de la pauvreté de notre matériel, de l'incertitude de la position dans la série et des différents stades d'usure, il semble très difficile de faire une détermination exacte.

Pour les métapodes, nous n'avons malheureusement pas de métatarsien ni de métacarpien complets, ce qui nous empêche d'estimer la gracilité ou la robustesse d'une espèce. Les courbes établies pour les métapodes (Figs. 74-77), se rapprochent beaucoup des spécimens de Hummal des Hémioniens et d'*E. tabeti* qui sont tous deux des formes graciles (EISENMANN, 1986).

En conséquence, il est probable d'avoir deux formes parmi les spécimens de l'unité G du site de Hummal, mais dans l'état actuel des recherches, une détermination exacte est impossible. Nous attribuerons donc les restes d'Équidé de l'unité G du site de Hummal à *E.sp.cf. tabeti*.

E. tabeti a été décrit par Arambourg (1970) sur le site pléistocène inférieur (vers 1 MA) d'Aïn Hanech (Algérie, en Afrique du Nord) (EISENMANN, 1980, 1981, 1983, 1984). Le crâne est inconnu. Les jugales supérieures ont des caractères asiniens (EISENMANN, 1980, 1983), tandis que les jugales inférieures ont des caractères sténoniens (EISENMANN, 1981 ; 1983). Les métapodes présentent des traits asiniens mais surtout hémioniens (EISENMANN, 1979 b ; 1983).

2. Unité F

Couche 14

HU/99W/24- un fragment d'os long probablement du métapode d'un individu adulte.

Couche 13

HU/99W/61- un fragment proximal du tibia droit d'un animal adulte de taille petite à moyenne.

Couche 13a

HU01/L31/23- une scapula droite très fragmentée d'un animal adulte. On note la présence du processus articulaire avec la cavité glénoïde qui mesure ($L = 47.69$ * $La = 30.06$ mm).

HU00/L33/15- un os sésamoïde d'un animal adulte de taille petite à moyenne.

Couche 13b

HU00/I32/64- la première ou la deuxième molaire supérieure gauche d'un animal adulte de taille très petite (Tableau 44). Le protocône est globuleux et postérieurement allongé, bien développé, et présente un sillon lingual peu profond. Le pli caballin est absent.

HU01/L31/83- un fragment distal du troisième métapode d'un animal adulte de taille très petite.

2.1- Détermination et discussion

Le matériel de cette unité (F) est très pauvre. La taille et la morphologie, surtout de la molaire supérieure, permettent d'attribuer cet Équidé à l'une des deux espèces de taille très petite, soit à *E. hydruntinus* **REGALIA, 1907**, retrouvé dans la région d'El Kowm à l'époque acheuléenne sur le site de Nadaouiyeh (REYNAUD SAVIOZ & MOREL, 2005), ou bien à *E.h.hemippus* **I. GEOFFROY, 1855**, retrouvé aussi sur le même site de Hummal et sur le site voisin d'Umm el Tlél à des époques plus récentes (ELSUEDE, 2011, 2013 ; LOLLIT, 2000 ; SORIANO *et al.*, 2001). C'est une sous-espèce d'*E.hemionus* **PALLAS, 1775**, décrite pour la première fois en 1855 par Isid. G.St. Hilaire d'après deux sujets de la Ménagerie du Jardin des Plantes originaires du désert de Syrie (BOURDELLE, 1933a et b).

3. Unité E

Couche 12

HU06-E6276 : un crâne presque complet mais très fragmenté avec des jugales supérieures. Ce crâne attribué à *E.h.hemippus*, a été déjà étudié et publié (ELSUEDE, 2011).

HU06-E6247 : une demi-mandibule gauche avec des jugales inférieures d'un individu adulte, cette pièce attribuée à *E.h.hemippus* a été aussi décrite et publiée (ELSUEDE, 2013).

HU-F34-12 : Une P³ ou P⁴ gauche d'un individu adulte-âgé, la taille est plus grande que l'hémippe. Le mésostyle est saillant et non cannelé, le protocône est moyen, postérieurement plus allongé qu'antérieurement, son bord lingual est concave. Le pli caballin est présent et mesure 2.26 mm. Les fossettes sont faiblement plissées.

HU03-F33-2 : un métatarsien III entier bien conservé, d'un individu adulte (Planche XIII ; Tableau 48).

HU06-E6461 : un métacarpien III entier bien conservé d'un individu adulte (Tableau 48).

HU03-99^E-29 : une première phalange postérieure droite entière bien conservée d'un individu adulte (Planche XIII ; Tableau 48).

HU03-99^E-31 : un fragment de P/M supérieure.

HU-E-SK-os-1 : une troisième phalange quasi entière mais fragmentée d'un individu adulte.

HU-99W-66 : un fragment distal du tibia.

Couche 11

HU-E32-3.1 : un fragment du fémur.

HU-E32-3.2 : un fragment du métapode III.

HU-99W-97 : un fragment du tibia.

HU-99W-99 : un fragment du radius.

HU-99W-107 : un fragment du pelvis.

Couche 10

HU-99W-81 : un fragment de P/M sup.

HU-99W-86 : un fragment de P/M sup.

HU-B30-1.8 : une deuxième incisive plus probablement inférieure d'un animal de taille moyenne à grande.

Couche 8

HU-I40-28 : un fragment d'une incisive.

Couche 8b

HU-H39-38 : un fragment de demi-mandibule droite très fragmentée.

HU-I38-3 : un fragment de P/M inférieure.

3.1- Détermination et discussion

Métacarpien : le métacarpien III du site de Hummal se distingue par des dimensions et par une robustesse plus faible que pour les espèces actuelles et fossiles (Figs. 79, 80) ; il se rapproche de ceux des espèces les plus petites d'*E.hydruntinus* et d'*E.h.hemippus* (Fig. 81). Il est petit et gracile. Le DT articulaire distal est un peu moins fort que pour les deux espèces mentionnées plus haut. L'indice de robustesse de Bonifay (1991) est de 12.5 pour le matériel de Hummal, 11 pour *E.h.hemippus*, 13.1 pour *E.hydruntinus* et 12.9 pour *E.hydruntinus minor* de Lunel-Viel. L'indice Caballin (BONIFAY, 1991) est de 110.7 pour notre spécimen, 98.8 pour *E.h.hemippus*, 102.6 pour *E.hydruntinus* et 97.9 pour *E.hydruntinus minor* de Lunel-Viel.

Au total, parmi les espèces pléistocènes, c'est *E. hydruntinus*, dont le MC III ressemble beaucoup à notre matériel mais c'est *E.h.hemippus* qui s'en rapproche le plus par les dimensions. C'est donc à une de ces deux espèces qu'il doit se rapporter.

Le métacarpien d'*E.hydruntinus* ressemble par sa gracilité à *E.asinus* LINNAEUS, 1758, tandis que celui d'*E.h.hemippus* est plus gracile que ces deux derniers (EISENMANN & BECKOUCHE, 1986).

Métatarsien III droit : de même que le MC III, le MT III de Hummal peut être rapporté à une même espèce. Parmi les espèces fossiles, les ressemblances les plus fortes sont avec *E.hydruntinus minor* et parmi les actuelles, avec *E.h.hemippus*, avec laquelle le MT III paraît presque identique (Fig. 82). De plus l'indice de robustesse de Bonifay (1991) est de 10.1 pour le matériel de Hummal, 10.05 pour *E. hemionus*, 9.57 pour *E.h.hemippus* et de 10.9 pour *E.hydruntinus*. L'indice caballin (BONIFAY, 1991) est de 98 pour notre spécimen, 99.7 pour *E.h.hemippus* et entre 101.2 à 103.8 chez *E.hydruntinus*. En conséquence, le métatarsien de l'*Equus* de cette unité de Hummal, est, avec celui de l'hémippe, le plus gracile de tous les Équidés.

Première Phalange postérieure droite : de même que le MC III et le MT III, la première phalange postérieure de Hummal doit être rapportée à une même espèce. À noter, qu'il appartient au même individu que le métatarsien III. Les ressemblances les plus fortes soient presque identiques sont avec *E.h.hemippus*, nous n'avons malheureusement pas beaucoup de mesures pour *E.hydruntinus* (Fig. 83). L'indice de robustesse d'*Equus* de Hummal est de 31.5, celui d'*E.h.hemippus* est entre 31.1 à 31.6 et celui d'*E.hydruntinus minor* de Luenl-Viel est 34.1. L'indice de Bonifay (1991) (largeur distal/longueur total X 100) est de 52.5 pour le matériel de Hummal, entre 52.6 à 55.7 pour *E.h.hemippus* et 58.1 pour *E.hydruntinus minor* de Lunel-Viel. L'*Equus* de Hummal est donc avec l'hémippe sont un peu plus gracile qu'*E.hydruntinus minor*.

Dans l'Unité E (Yabroudien) du site de Hummal, nous avons deux groupes d'Équidés, le premier est attesté par une très petite forme qui peut être attribuée à *E.hydruntinus* ou à *E.h.hemippus*. D'après l'étude du crâne et de la mandibule, nous attribuons ce petit Équidé malgré la petite ressemblance à *E.h.hemippus*, une forme déjà attestée dans cette région (ELSUEDE, 2011, 2013 ; LOLLIT, 2000 ; SORIANO *et al.*, 2001).

Le second groupe est représenté par une forme plus grande que l'hémippe, nous l'attribuons à *E.sp.* car dans la pauvreté du matériel, il paraît difficile voire impossible d'aller plus loin dans la détermination.

4. Unité D

Couche 7a

HU04/H40/1.1- Une P₂ droite d'un individu adulte. Le métaconide est triangulaire et le métastylide est allongé. Le sillon lingual est en V large et peu profond. Le postfléxide est très allongé dans le sens mésio-distal et bien plissé sur sa face vestibulaire. Le protostylide est absent.

HU04/H40/1.2- Un fragment d'une pré/molaire inférieure droite d'un adulte. Il appartient au même individu que la dent précédente.

HU04/H40/1.3- Fragments de diaphyse, retrouvés avec les deux dents précédentes, ils peuvent appartenir au même individu.

HU 04/I40/1- la P₃ ou P₄ droite d'un individu adulte. Le métaconide est globuleux, le métastylide est triangulaire. Le sillon lingual est en V peu profond, à fond pointu. La face vestibulaire du protoconide est un peu convexe et tandis que celle du hypoconide est plane. Le postfléxide allongé est légèrement plissé sur son bord vestibulaire. Le sillon vestibulaire est allongé jusqu'à la double boucle et présente un pli caballinide (ptychostylide) mais très court > 1mm. Le protostylide est absent.

HU 04/I40/ 2- la P/M droite d'un individu adulte. La surface de la dent est cassée mais nous arrivons à distinguer certains caractères : Le métaconide est globuleux, le métastylide est triangulaire. Le sillon lingual est en V peu profond, à fond pointu. Le postfléxide allongé est légèrement plissé sur son bord vestibulaire. Le sillon vestibulaire est allongé jusqu'à la double boucle et présent. Il faut noter que les deux dernières dents appartiennent à un seul individu.

HU04/I43/6- un fragment de vertèbre thoracique.

HU04/I43/6.1 à 6.6- une série fragmentée presque complète des incisives inférieures d'un individu adulte-jeune. L'I₁ gauche mesure 14.46 mm de largeur, l'I₂ gauche = 18.24 mm et l'I₃ gauche = 18.85 mm. D'autres fragments osseux ont été retrouvés avec ces incisives, on les attribue à un seul individu.

Couche 7d

HU-M36-43.1 : une Pd² gauche fragmentée. Le protocône est très court et ovalaire. Le pli caballin est absent.

HU-M36-36 : un fragment d'une incisive.

Couche 6b

HU03/H36/119- la M₁ ou M₂ fragmentée, d'un individu adulte. Le sillon lingual est en U, à fond arrondi. Le postfléxide est très peu allongé avec un pli sur son bord vestibulaire. Le sillon vestibulaire est allongé et ne présente aucun pli caballinide (ptychostylide). Le protostylide est absent.

HU03/H36/139- un M³ droite fragmentée d'un adulte. Le protocône est globuleux, court et présente un petit pli au milieu de sa face linguale. Le pli caballin est à peine marqué. La face vestibulaire de deux fossettes est concave. D'après sa morphologie et sa taille, elle est attribuée à *E.h.hemippus*.

Couche 6b2

HU04/N39/82- un fragment du parastyle d'un pré/molaire supérieure droite d'un adulte.

Couche α hummalien

Jugales supérieures = 41 (1 P² ; 12 P³⁻⁴ ; 13 M¹⁻² ; 3 M³ ; 12 P/M indet) (Tableaux 43).

Jugales inférieures = 54 (1 Pd₂ ; 4 P₂ ; 3 Pd₃₋₄ ; 14 P₃₋₄ ; 20 M₁₋₂ ; 1 M₃ ; 11 P/M inférieure indet).

Incisives = 13 (1 I¹ ; 3 I₁ ; 3 I² ; 2 I₂ ; 2 I³ ; 1 I₃ ; 1 I indet) (Tableau 47).

Éléments postcrâniens = 3 (1 humérus ; 1 MT III et 1 astragale) (Tableau 48).

HU/99W/74- La P₃ ou P₄ gauche d'un individu adulte. Le sillon lingual est cassé. Le postfléxide est simple *et* allongé. Le sillon lingual est en V large à fond arrondi. Le métastylide est triangulaire tandis que le métaconide est arrondi.

HU01/E30/9.1- La M¹ ou M₂ droite d'un individu adulte-jeune. Le parastyle et le mésostyle sont bien marqués. Le protocône est globuleux. Le pli caballin est absent, les fossettes sont peu plissées, on note un contact entre elles.

HU01/E30/9.2- La P³ ou P⁴ gauche d'un individu adulte-jeune. Le parastyle et le mésostyle sont bien marqués. Le protocône est globuleux. Le pli caballin est absent, les fossettes sont peu plissées, on note que les deux dernières dents appartiennent au même individu.

HU01/E30/10.1- La P³ ou P⁴ droite d'un individu adulte. Le parastyle et le mésostyle sont bien marqués. Le protocône est globuleux et présente un petit sillon sur son bord lingual. Le pli caballin est peu présent (<1 mm. Les fossettes sont grandes et peu plissées.

HU01/E30/10.2- La P³ ou P⁴ gauche d'un individu adulte. Le parastyle et le mésostyle sont larges et bien marqués. Le protocône est peu cassé et il est de forme triangulaire. Le pli caballin est absent. Les fossettes sont grandes et peu plissées.

HU01/E30/11.1- la P₃ ou P₄ droite d'un individu adulte-jeune. Le sillon lingual est en V, à fond arrondi. Le postfléxide est allongé avec un sillon sur son bord vestibulo-antérieur. Le sillon vestibulaire est allongé et présent un petit pli caballinide (ptychostylide). Le métastylide est triangulaire tandis que le métaconide est arrondi. Le protostylide est absent.

HU01/E30/11.2- La M₁ ou M₂ gauche d'un individu adulte-jeune. Le sillon lingual est en V, à fond pointu. Le postfléxide est allongé avec un sillon sur son bord vestibulo-antérieur. Le sillon vestibulaire est allongé et présent un petit pli caballinide (ptychostylide). Le métastylide est triangulaire tandis que le métaconide est arrondi. Le protostylide est absent.

HU01/E30/12- La première incisive supérieure droite d'un adulte-jeune, sa mensuration est (L 8.5 *12.24).

HU01/E30/17.1.1- La **Pd₃** gauche, le sillon lingual est en U large et très peu profond. Le postfléxide est simple, peu allongé et présente des petites ondulations sur le lobe vestibulaire. Le sillon vestibulaire est très allongé, entre dans la double boucle et ne présente aucun pli caballinide. Le métastylide est triangulaire tandis que le métaconide est grand et presque rectangulaire. Le protostylide est présent mais très petit.

HU01/E30/17.1.2- La **Pd₄** gauche, présente les mêmes caractères come la **Pd₃**.

HU01/E30/17.1.3- La **M₁** : le sillon lingual est en V large et profond. Le postfléxide est très allongé et présente beaucoup de petites ondulations sur le lobe vestibulaire. Le sillon vestibulaire est très court et ne présente aucun pli caballinide. Le métastylide est un peu triangulaire tandis que le métaconide est presque arrondi. Le protostylide est absent.

4.1- Détermination et discussion

D'après la taille et la morphologie des jugales supérieures (les 3 M₃) on distingue deux groupes, le plus petit est attribué à *E.h.h* et celui de taille la plus grande que l'hémippe peut être un Hémionien (*E.hemionus* ou *E. kiang*) ou peut être *E. africanus* **HEUGLIN & FITZINGER, 1866**. Il en va de même pour les dents inférieures, indiquant aussi au moins deux groupes (*E.h.h* et *E.h* ou *E. africanus*).

Le rapport (Lo et larg.) de la P² (Fig. 84), montre, que cette dent se place entre *E. zebra* d'un côté et *E.hemionus*, *E. kiang* et *E.tabeti* de l'autre côté. *E.tabeti* est un Équidé gracie et ressemble à *E.hemionus* (EISENMANN, 1986). En appliquant le même rapport sur la M³, le même résultat est obtenu (Fig. 85).

Le même rapport est appliqué sur une P₂ de la couche 7a (Fig. 86), indique que cette dent se rapproche des espèces les plus grandes (fossiles et actuelles). Elle se place entre les *stenonis vireti*, et *E. mosbachensis* d'un côté et les caballins, *E. mauritanicus* et *E. grevyi* de l'autre côté. Le même rapport est appliqué sur une M₃ de la couche *a* hummalien (Fig. 87), indique que cette dent se rapproche des espèces les plus petites (fossiles et actuelles).

Le MT III avec des dimensions plus grandes que celle d'*E.h.h* de la couche 12 (Tableau 48).

Le matériel est pauvre surtout pour les couches 6,7 et leurs subdivisions. Nous avons donc décidé de distinguer au moins deux groupes de cette unité (D), l'un attribué au petit Équidé *E.h.hemippus*, tandis que celui plus grand que l'hémippe, sera attribué à *E.sp.cf. (hemionus/kiang)*.

5. Unité C

Couche 5 et ses subdivisions

Jugales supérieures= 29 (1 I¹ ; 1 Pd² ; 1 P² ; 3 Pd³⁻⁴ ; 7 P³⁻⁴ ; 8 M¹⁻² ; 2 M³ ; 6 P/M indet) (Tableaux 43, 47).

Jugales inférieures= 34 (1 I₁ ; 1 I indet ; 2 P₂ ; 3 P₃₋₄ ; 14 M₁₋₂ ; 4 M₃ ; 9 P/M indet) (Tableaux 45, 47).

Postcrâniens= 27 (2 astragales ; 1 Calcanéum ; 3 carpus/tarsus ; 5 Metapodes III ; 1 metapode latérale ; 6 Phalanges I ; 1 Phalange II ; 2 Phalanges III ; 2 Radius ; 2 Tibia ; 2 vertèbres) (Tableau 48).

Le matériel n'est pas très riche, mais comme l'Unité précédente (D), nous avons pu distinguer au moins deux groupes de la couche 5 et ses subdivisions, l'un attribué à *E.h.hemippus*, tandis que le plus grand sera attribué à *E.sp.cf. (hemionus/kiang)*.

Couche *a* moustérien

Jugales supérieures= 52 (2 I¹ ; 4 I² ; 1 P² ; 2 Pd³⁻⁴ ; 13 P³⁻⁴ ; 13 M¹⁻² ; 9 M³ ; 8 P/M indet) (Tableaux 43, 47).

Jugales inférieures= 83 (3 I₁ ; 1 I₂ ; 1 I₃ ; 1 I indet ; 4 P₂ ; 5 Pd₃₋₄ ; 8 P₃₋₄ ; 24 M₁₋₂ ; 10 M₃ ; 26 P/M indet) (Tableaux 45, 47).

Postcrâniens= 3 (1 Metapodes III ; 1 Metapode latérale, 1 astragale) (Tableau 48).

5.1- Détermination et discussion

a- Dents jugales supérieures

Le protocône est souvent moyen, le postérieur plus long que l'antérieur, souvent concave ou plissé sur son bord lingual. Le pli caballin est généralement absent ou très rudimentaire, il

mesure moins de 3 mm sur quelques dents et plus de 3 mm sur une seule dent. L'ouverture de postfossette est présente sur deux dents dont une M^3 (Tableau 43).

Les longueurs occlusales (Tableau 44 ; fig. 88) sont moyennes à grandes, elles se rapprochent de celles des cabballins et d'*E.kiang* d'Umm el Tlel. Les largeurs occlusales (Tableau 44 ; fig. 89) se rapprochent des Hémioniens et d'*E.tabeti*. Les longueurs protocôniques (Tableau 44 ; fig. 90), diminuent des P^{3-4} à M^{1-2} et se rapprochent des Hémioniens. Les longueurs protocôniques des M^3 sont presque égales à celles des M^{1-2} et sont entre *E.hemionus*, *E. zebra* LINNAEUS, 1758 et *E.africanus*. Les indices protocôniques (Tableau 44 ; fig. 91) diminuent des P^{3-4} à M^3 , entre 45 à 50 sur les P^{3-4} et M^{1-2} comme chez les Caballins et les Hémioniens, tandis que sur les M^3 , ils varient entre 40 à 45 comme chez *E.africanus*, et *E.mauritanicus*.

b- Dents jugales inférieures

La double boucle est hémionienne ou sténonienne, une molaire présente une double boucle caballine. Le pli caballanide est absent sur 10 dents ; cassé sur 5 dents, rudimentaire sur 3 dents ; court sur 6 et présent sur une prémolaire. Le sillon vestibulaire est indéterminé sur 6 dents, court et ne pénètre pas dans la double boucle (No. 4 EISENMANN, 1981) sur 11 dents, pénétration douteuse (No. 3) sur 12 dents ; pénétration courte (No.2) sur 4 dents et les deux sillons sont en contact (No. 1) sur une Pd_{3-4} . Le postfléxide est cassé sur 4 dents, court et simple sur 1 dent, moyen et peu plissé sur 7 dents, long et peu plissé sur 11 dents, long et très plissé sur 4 dents, très long et peu plissé sur 6 dents. Les jugales inférieures des *E. hemionus* et *E. kiang* se ressemblent beaucoup (EISENMANN, 1981 :146).

Les longueurs occlusales (Tableau 46 ; fig. 92) sont intermédiaires entre les caballins et les asiniens et hémioniens, elles sont plus proches d'*E.kiang* du site voisin d'Umm el Tlel. Les largeurs occlusales (Tableau 46 ; fig. 93) sont moyennes pour les espèces actuelles et certaines fossiles, tandis que les molaires sont moins larges de toutes les autres espèces sauf pour l'*E.africanus* Les longueurs et les indices postfléxidiqes (Tableau 46 ; figs. 94, 95) des P_{3-4} sont supérieurs à ceux des P_2 comme chez *E. kiang* d'Umm el Tlel et les Zébrins. Ils se rapprochent de ceux des hémioniens et d'*E. kiang* d'Umm el Tlel.

Les M_3 , par ses longueurs et largeurs (Fig. 96), sont intermédiaires entre les Équidés les plus grands et les plus petits, et se placent au sein des hémioniens, *E. kiang* et *E. zebra*.

Au total, trois groupes sont présents dans le sable moustérien, parmi lesquels deux groupes (attribués comme dans la couche 5 et ses subdivisions et l'unité D à *E.h.hemippus* (Figs. 97-105), pour le petit Equus, tandis que l'Équidé plus grand que l'hémippe, sera attribué à *E.sp.cf. (hemionus/kiang)*. De plus, quelques dents indiquent par leur grande taille et leur

morphologie (protocône très long, pli caballin long), la présence probable d'un troisième groupe, peut-être un caballin.

2.5. Synthèse

Le genre *Equus* a été bien représenté au Levant dans beaucoup de sites pléistocènes (Tableau 39).

Les sites levantins les plus anciens qui ont livré des restes d'Équidés sont Aïn al Fil dans la région d'El Kowm (1.8 Ma) (LE TENSORER *et al.*, 2015) avec *E.stenonis* cf.*senezensis* et Ubeidiyeh (1.6-1.2 Ma) (BAR-YOSEF & BELMAKER, 2011 ; LE TENSORER *et al.*, 2015) avec *E.cf.tabeti* (EISENMANN, 1986 ; 1992).

Les caractères dentaires permettent de déterminer l'âge d'*E.stenonis* d'Aïn al Fil par rapport aux *E.stenonis* européens. En revanche, les dents d'*E.stenonis* d'Aïn al Fil ressemblent beaucoup à celles d'*E.stenonis senezensis* (1.5 MA), et diffèrent par leur taille de celles des *E.stenonis* anciens (La Puebla de Valverde, Saint-Valier).

E. stenonis d'Aïn al Fil a été retrouvé avec des restes de *Camelus*, ce qui ressemble au site d'Odessa (Pliocène Supérieure) en Europe de l'est. Cette période coïncide avec la première formation des déserts de l'Asie centrale, causant la diffusion, ou même l'apparition, des chevaux monodactyles à longues pattes (GROMOVA, 1955). Il est probable que l'*E.stenonis* d'Aïn al Fil ait migré ou soit apparu après cet événement.

Malheureusement, il n'y a pas de restes postcrâniens qui permettent d'estimer la gracilité et la taille de cet Équidé.

Dans toutes les séquences du site de Hummal, qui couvrent une période entre 1.2 Ma. à 60 000 d'années (LE TENSORER *et al.*, 2015), beaucoup de restes d'Équidés ont été retrouvés.

Les caractères morphologiques comme les paramètres biométriques permettent de proposer la présence d'au moins trois espèces (sous-espèces) d'Équidés sur le site de Hummal, *E.sp.* cf.*tabeti* de l'Unité G (Oldowayen), descendant probablement d'*E.stenonis*, qui vivait dans la région plus tôt, *E.hemionus hemippus*, et *E.hemionus/kiang* (Pléistocène moyen et supérieur) et la présence probable d'un caballin dans l'Unité C (Moustérien).

La présence d'*E.tabeti* qui se caractérise par ses métapodes gracieux et ses segments distaux plus allongés que ceux d'*E.hemionus*, évoque un environnement aride et ouvert avec un sol dur et plat (EISENMAN, 1984).

Le site de Nadaouiyeh Aïn Askar (Acheuléen) a probablement livré trois à quatre Équidés : *E.ferus* **BODDAERT, 1785**, *E.hemionus*, probablement *E.africanus* et *E.hydruntinus* (REYNAUD SAVIOZ, 2011 ; REYNAUD SAVIOZ, & MOREL, 2005). Il faut noter que, l'*E.hydruntinus* typique

est apparu au Pléistocène Supérieur (AZZAROLI, 1990 ; EISENMANN, 1992) tandis que l'*E.hydruntinus* de Nadaouiyeh, date du Pléistocène moyen. Si la présence d'*E.hydruntinus* est confirmée sur le site de Nadaouiyeh, ce site sera donc le plus ancien site à livrer cet Équidé. À noter que, *E.hydruntinus minor* du site de Lunel-Viel, daté vers 0.4-0.3 Ma, ressemble beaucoup par sa taille et sa morphologie à *E.h.hemippus* (EISENMANN, 1992).

Le site moustérien d'Umm el Tlel a aussi livré trois espèces d'Équidé : *E.africanus*, *E.Kiang*, et *E.h.hemippus* (LOLLIOT, 2000 ; SORIANO *et al.*, 2001).

Il semble qu'au moins 4 à 5 espèces d'Équidés aient été présentes dans la région d'El Kowm au cours du Pléistocène ; ils sont tous adaptés à un milieu aride et ouvert. Le plus vieux *E.stenonis* est présent à Aïn Al Fil, et *E.sp.cf.tabeti* dans l'Unité G de Hummal. À partir de l'époque acheuléenne, deux à trois espèces ou sous-espèces d'Équidés ont coexisté dans cette région. À Hummal, un Équidé de très petite taille, attribué à *E.h.hemippus*, avec un autre Équidé de taille moyenne, attribué à *E.hemionus/kiang*, ont commencé à fréquenter cette région depuis l'Acheuléen jusqu'à l'époque moustérienne. Durant cette dernière, un troisième Équidé d'une taille plus grande que l'hémione a probablement commencé à fréquenter cette région.

Sur le site de Nadaouiyeh (acheuléen), au moins trois Équidés de différente taille ont probablement été présents, *E.ferus*, *E.hemionus*, probablement *E.africanus* et *E.hydruntinus* (REYNAUD SAVIOZ, 2011 ; REYNAUD SAVIOZ & MOREL, 2005). Un cas semblable a été observé sur le site moustérien d'Umm el Tlel avec *E.africanus*, *E.Kiang*, et *E.h.hemippus* (LOLLIOT, 2000 ; SORIANO *et al.*, 2001).

À remarquer qu'*E.hemionus* a encore actuellement une histoire mal connue (AZZAROLI, 1992 ; EISENMANN, 1986). Son habitat est le désert et les steppes arides de l'Asie et du Proche-Orient (EISENMANN & GUÉRIN, 1984) ; il a été retrouvé sur les trois sites. Un caballin est probablement présent sur le site de Nadaouiyeh et quelques dents indiquent sa présence probable dans l'Unité C de Hummal. *E. africanus* est présent sur le site d'Umm el Tlel et probablement à Nadaouiyeh. Un équidé de très petite taille est présent sur les trois sites, mais son attribution n'est pas la même, *E.hydruntinus* à Nadaouiyeh et *E.h.hemippus* à Hummal et Umm el Tlel.

Il faut admettre que la région d'El Kowm qui fait partie de l'Asie sud-ouest est un lieu de rencontre de trois lignées d'Équidés de trois différentes origines : caballins avec *E.ferus* de Nadaouiyeh si sa présence est confirmée, ânes avec *E.africanus* au moins sur le site d'Umm el Tlel et hémiones, avec *E.hemionus*, *E.h.hemippus* et *E. kiang*.

Une révision de tous ces Équidés de la région d'El Kowm sera nécessaire dans le futur afin de préciser leur diversité dans cette région et d'essayer de la corrélérer avec les régions voisines. Cette révision sera complétée par des analyses d'ADN afin de comprendre et de suivre l'évolution des Équidés dans cette zone géographique. Nous avons déjà envoyé des échantillons d'équidés de deux sites (Hummal et Nadaouiyeh), pour faire des analyses d'ADN à un laboratoire à Copenhague ; nous espérons obtenir des résultats avant la fin de cette thèse de doctorat, pour tenter de répondre aux questionnes mentionnées plus haut.

3- La famille des *Rhinocerotidae* GRAY, 1821

1. Généralités

C'est la famille la plus diversifiée et la plus riche en genres et espèces au sein du sous-ordre des *Ceratomorpha*. Cette famille semble apparue dans l'Éocène supérieur d'Eurasie avec une forme voisine du genre *Hyrachyus* LEIDY, 1871, puis s'étend dans l'hémisphère nord à partir de l'Oligocène, atteignant l'Amérique du Nord dès l'Oligocène inférieur, et l'Europe un peu plus tard (GUÉRIN, 1996). Comme tous les périssodactyles, les rhinocéros étaient autrefois plus variés, abondants et plus répandus géographiquement, notamment dans l'Oligocène et le Miocène, mais semblent maintenant se diriger vers l'extinction (MARTIN, 1984).

Les rhinocéros actuels comptent cinq espèces réparties en quatre genres, tous confinés en Afrique et en Asie du Sud-Est (GUÉRIN, 1980, 1996 ; KINGDON, 1979). Ces espèces se distinguent bien les unes des autres par les caractères crâniens, dentaires et postcrâniens (GUÉRIN, 1996). Les rhinocéros actuels montrent une forte variabilité. Par exemple, les genres *Diceros*, *Ceratotherium* et *Dicerorhinus*, n'ont pas de canines supérieures ou inférieures, mais ils ont des cornes nasales et frontales (MATTHEW, 1931). Les rhinocéros varient aussi considérablement en taille, d'une taille relativement petite comme le rhinocéros de Sumatra (*Dicerorhinus sumatrensis*) à une grande taille comme le rhinocéros blanc (*Ceratotherium simum*). Il y a également des variations dans la hauteur de la couronne des dents (MONROE, 1985). Dans une étude plus récente (FORTELIUS *et al.*, 1993), ces taxons ont été replacés dans le genre *Stephanorhinus* KRETZOI 1942, qui provisoirement inclut tous les "dicerorhines" plio-pléistocènes (quelle que soit leur véritable affinité), sauf *Coelodonta* (FORTELIUS *et al.*, 1993).

L'évolution des rhinocéros est plus complexe que celle des autres périssodactyles. Les rhinocéros étaient déjà nombreux et variés dans le Cénozoïque, et plusieurs lignées montrent des signes d'évolution parallèle (MONROE, 1985).

2. Matériel d'étude

Parmi les restes déterminés de l'assemblage de Hummal, une quinzaine de fragments dentaires, ainsi que deux phalanges, un métatarsien, deux os carpo-tarsals et un fragment proximal d'une côte et d'autres fragments osseux appartiennent au rhinocéros. Les pièces anatomiques les mieux représentées sont les dents isolées. Il s'agit en majorité d'individus adultes. Le matériel est en mauvais état de conservation.

3. Description du matériel selon les complexes et les couches

Unité G

Couche 16

-HU02/L32/103 : un métatarsien IV droit d'un animal adulte (Planche XV ; fig. 111 ; tableau 54), bien fragmenté, la surface articulaire proximale est cassée, nous ne pouvons donc pas la décrire. La partie distale est bien conservée. Ce métatarsien est gracile. La section de la diaphyse est elliptique.

Couche 17

-HU/99W/31 : un fragment de dent probablement inférieure d'un animal âgé.

Couche 17 base

-HU02/K33/41 : une phalange II, courte et massive. L'état de l'épiphyse suggère un animal adulte.

-HU02/K32/111 : un fragment d'ectopode d'une prémolaire (probablement P⁴) supérieure gauche d'un individu jeune-adulte.

-HU02/K32/120 : un fragment distal d'un métapode médian droit probablement un métacarpien d'un animal adulte, bien fragmenté, nous ne pouvons donc pas le décrire.

-HU02/K33/78 : un fragment de dent supérieure déciduale très usée, suggère un animal jeune-adulte. Nous pouvons dire, d'après la méthode de TONG (2001) que le remplacement de cette dent a été naturel. « *If the isolated milk tooth is well worn or flattened, it is probably represents a natural replacement* » TONG (2001). Aucun caractère ne peut être distingué.

-HU02/K32/133 : un fragment de M³ supérieure gauche, peu usée, suggère un animal adulte. L'ectométalophe est cassé. L'étranglement du protocône est absent. Le *cingulum* mésial est présent et fort, tandis que le *cingulum* lingual est très peu marqué.

-HU02/K33/106 : un fragment dentaire probablement supérieur.

-HU02/K33/120 : un carpus/tarsus, d'un gros animal, il peut appartenir au rhinocéros d'après sa taille.

-HU02/K33/134 : un carpus/tarsus, il est très court et porte deux faces articulaires (proximale et distale), mais il n'y a pas de caractères distinctifs.

Couche 17c

-HU02/K33/189.2 : une molaire (M¹) supérieure gauche très usée (Fig. 109 ; tableau 52), indique un animal âgé. L'anticrochet est absent. L'étranglement du protocône n'est pas marqué. Le *cingulum* mésial est présent tandis que les autres *cingulum* (distal, lingual et vestibulaire) sont absents. Le pli du paracône est saillant, comme chez *S. hemitoechus* (GUÉRIN, 1976, 1996 : 116-119 ; LACOMBAT, 2006a, 2007). Une fossette ronde indique les restes de la vallée postérieure. La fin de la vallée moyenne est déjà détachée, formant une troisième fossette ; celle-ci, cependant, d'après FALCONER (1868 : 326), est une variante individuelle. La vallée transversale à son commencement constitue une fissure triangulaire avec le sommet pointant vers le sinus entre le lobe postérieur et le crochet. Ce caractère, distingue le *S. hemitoechus* du *C. antiquitatis* FALCONER (1868 : 329).

Couche 18

-HU04/D31/34 : phalange II latérale, probablement du pied IV gauche (Planche XVI ; tableau 55). Elle est courte et massive. L'état de l'épiphyse suggère un animal adulte.

-HU04/D31/47 : un fragment proximal de l'une des deux premières côtes.

-HU04/E32/51 : un fragment de dent supérieure, très usée, suggère un animal âgé. Il n'y a pas de caractères distinctifs.

-HU03/K33/240 : une phalange I latérale, probablement du pied gauche (Planche XVI ; fig. 112 ; tableau 55). L'état de l'épiphyse suggère un individu adulte.

-HU03/L33/49 : une prémolaire (probablement P⁴) (Fig. 108 ; tableau 51), supérieure droite très peu usée, indique un individu jeune-adulte. Elle est très fragmentée, l'ectolophe et le bord mésial sont complètement préservés. L'ectolophe est très ondulé grâce aux plis du paracône et du métacône, comme chez *S. hemitoechus* (GUÉRIN, 1976 : 406 ; LACOMBAT, 2006a, 2007 ; STAESCHE, 1941 : 131). Le pli du paracône est très saillant, comme chez *S. hemitoechus* (GUÉRIN, 1996 : 116-119 ; LACOMBAT, 2006a, 2007). La partie centrale de la dent est complètement détruite, nous ne pouvons donc pas la décrire. Le *cingulum* mésial est présent et très fort.

-HU02/L32/59 : fragment dentaire colle avec la dent précédente.

-HU03/L33/168 : petits fragments dentaires appartenant à une dent supérieure.

-HU03/L33/194 : petits fragments dentaires appartenant à une dent supérieure gauche. Le *cingulum* mésial est présent et fort.

-HU03/L33/281 : ectolophe d'une prémolaire supérieure droite, très peu usée, suggère un animale jeune-adulte. Le pli du paracône est très saillant.

-HU03/L33/289 : petits fragments dentaires appartenant à une dent supérieure, probablement à une molaire supérieure droite. Le pli du paracône est peu saillant.

-HU03/M33/53.1 : un fragment de M³ supérieure droite, peu usée, suggère un animal adulte. L'ectométalophe est cassé. L'étranglement du protocône n'est pas visible. Le *cingulum* mésial est présent et fort, tandis que le *cingulum* lingual est très peu marqué. Il faut noter que ce fragment dentaire ressemble beaucoup à celui de la couche 17b, qui porte le numéro HU02/K32/91 (133), la similarité est surtout au niveau de la couleur, de l'état d'usure, de l'état de préservation et de l'aspect taphonomique. Nous attribuons ces deux pièces à un seul individu car les deux couches sont mélangées et il n'y a pas de grande différence entre les deux (F. WEGMÜLLER, *Comm. Pers.*).

Unité D

Couche *a* hummalien

-HU01/D29/X1.2 : une première ou deuxième molaire inférieure gauche, cassée et très peu usée, suggérant un individu jeune.

-HU01/D29/1.2 : une deuxième molaire supérieure droite (Planche XIV ; fig. 110 ; tableau 53), très peu usée, suggère un animal jeune-adulte.

L'ectolophe est large et peu cassé sur sa fin distale. Il est fortement ondulé grâce au pli du paracône, comme chez *S. etruscus* et *S. hemitoechus* ; et contrairement à *S. mercki* qui dispose d'un ectolophe presque plat (GUÉRIN, 1976, 1996 : 116-119 ; LACOMBAT, 2006a, 2007). Le crochet est simple, un caractère commun chez *S. etruscus*, *S. mercki* et *S. hemitoechus* qui disposent tous d'un crochet simple (GUÉRIN, 1996 : 116-119 ; LACOMBAT, 2006a, 2007). L'anticrochet est présent, comme chez *S. hemitoechus* et *S. mercki* (LACOMBAT, 2006a). L'étranglement du protocône est présent, comme chez *S. etruscus* (GUÉRIN, 1996 : 116). Le *cingulum* mésial est présent tandis que les autres *cingulum* (distal, lingual et vestibulaire) sont absents. Le pli du paracône est très saillant, comme chez *S. hemitoechus* (GUÉRIN, 1976 ; 1996 : 119 ; LACOMBAT, 2006a).

-HU01/D29/3 : une prémolaire (probablement P³) supérieure gauche (Fig. 107 ; tableau 50), usée, suggérant un animal adulte. L'ectolophe est complètement cassé, la partie distale-vestibulaire est détruite. Le crochet est double, comme chez *S. etruscus* et *S. hemitoechus*, mais ces deux derniers disposent d'un crochet simple (GUÉRIN, 1980, 1996 : 116-119 ; LACOMBAT, 2006a, 2007). L'anticrochet est absent, comme chez *S. etruscus*, *S. mercki* et *S. hemitoechus* (LACOMBAT, 2006a). La crista est absente, comme chez *S. hemitoechus* et

contrairement à *S. mercki* qui dispose parfois d'une crista et à *S. etruscus* qui en dispose toujours (LACOMBAT, 2006a). Les *cingulum* mésial et lingual sont présents, comme chez *S. etruscus*, *S. mercki* et *S. hemitoechus* (GUÉRIN, 1980, 1996 : 116-119 ; LACOMBAT, 2006a, 2007). Il faut noter que le ciment qui enveloppe cette dent est très épais, un caractère d'une importance particulière pour distinguer *S. hemitoechus* d'après FALCONER (1868 : 338).

-HU01/D29/4 : une prémolaire P⁴ gauche (Planche XIV ; fig. 108 ; tableau 51), peu usée, suggérant un animal jeune-adulte. L'ectolophe est ondulé grâce aux plis du paracône et du métacône, comme chez *S. hemitoechus* (GUÉRIN, 1976 : 405 ; LACOMBAT, 2006a, 2007 ; STAESCHE, 1941 :131) et contrairement à *S. mercki* qui dispose d'un ectolophe presque plat et ne montre jamais de métacône (GUÉRIN, 1996 : 116-119 ; LACOMBAT, 2006a, 2007). Le crochet est simple. La crista est absente, tandis qu'elle est présente chez *S. etruscus* et fréquente chez *S. mercki* et *S. hemitoechus* (GUÉRIN, 1996 : 116-119 ; LACOMBAT, 2006a, 2007). L'anticrochet est absent, comme chez *S. etruscus*, *S. mercki* et *S. hemitoechus* (LACOMBAT, 2006a). L'étranglement du protocône n'est pas visible, il est rare chez *S. mercki* et présent parfois chez *S. hemitoechus* (GUÉRIN, 1996 : 116-119 ; LACOMBAT, 2006a, 2007). Les *cingulum* distal et vestibulaire sont absents. Les *cingulum* mésial et lingual sont présents, comme chez *S. etruscus* et *S. mercki* mais ici ils sont forts et continus (GUÉRIN, 1996 : 116-119 ; LACOMBAT, 2006a, 2007). Le pli du paracône est marqué, comme chez *S. hemitoechus*.

-HU01/D29/5 : une molaire (M₁/M₂) gauche cassée, usée, suggérant un individu adulte. La vallée antérieure est détruite. La vallée postérieure présente une morphologie en V, comme chez *S. etruscus* et *S. hemitoechus* (LACOMBAT, 2006a). La partie mésiale de la dent est détruite, nous ne pouvons donc pas voir le *cingulum* mésial. Le *cingulum* distal est présent. La profondeur du synclinal vestibulaire est moyenne. Le ciment est épais comme sur la dent (numéro D29/3), un caractère de *S. hemitoechus* d'après FALCONER (1868 : 338). Il faut noter que les deux dents d'après leur état d'usure, appartiennent à un seul individu. Les autres, vu leur état d'usure, appartiennent à un autre individu. Cela confirme la présence de deux rhinocéros dans cette couche.

4. Détermination et comparaison

Au Pléistocène, trois espèces de rhinocéros sont connues au Levant, toutes appartiennent à un seul genre *Stephanorhinus*.

Ce genre ressemblait à l'origine les groupes de *S. etruscus*, de *S. megarhinus/leptorhinus* et de *S. kirchbergensis* (LACOMBAT, 2005). C'est en 1993, que Fortelius *et al.*, incluent dans ce

genre *S.hemitoechus*, et exposent de manière claire les raisons de remplacer *Dicerorhinus* par *Stephanorhinus* (FORTELIUS *et al.*, 1993).

Nous adapterons ici le nom le plus récent *Stephanorhinus* (Tableau 49). À notre connaissance, d'après les études antérieures, les rhinocéros pléistocènes du Levant n'ont pas été étudiés en détail. Nous essayerons de donner ici de nouvelles informations.

Site	<i>S. cf. etruscus</i>	<i>s. cf. mercki</i>	<i>S. cf. hemitoechus</i>	<i>S. sp.</i>	Références
Hummal			+		ELSUEDE ce travail
Abri Zumoffen				+	GARROD & KIRKBRIDE, 1961
Adlun		+			GARRARD, 1983
Azraq			+		COPELAND, 1988 ; GUÉRIN, 1993
C-Spring Azraq				+	CLUTTON-BROCK, 1970
Bethlehem	+				HOOIJER, 1965
Biqat Quneitra			+		DAVIS <i>et al.</i> , 1988
Dederiye			+		GRIGGO, 2000, 2004
Erq Ahmar		+			VAUFREY, 1951
JB Y		+			HOOIJER, 1961
Hama	+				VAN LIERE, 1966
Ksar Akil		+			HOOIJER, 1961
Kébara			+		BOUCHUD, 1974
Latamné			+		BRIDGLAND <i>et al.</i> , 2012 ; GUÉRIN <i>et al.</i> , 1993 ; HOOIJER, 1961 & 1962 ; VAN LIERE, 1966
Mugharet el Emirah			+		BATE, 1927
Naamé			+		GUÉRIN, 1993
Nadaouiye Aïn Askar				+	REYNAUD SAVIOZ, 2011 ; REYNAUD SAVIOZ & MOREL, 2005
Qafzeh			+		BOUCHUD, 1974 ; GUÉRIN, 1980
Ras el Kelb				+	GARRARD, 1998
Skhul			+		BATE, 1937 ; GUÉRIN, 1993
Tabun			+		BATE, 1937 ; GUÉRIN, 1993
Ubeidyia	+				GUÉRIN, 1980 ; HAAS, 1966
Umm el Tlel			+		GRIGGO, 2000 ; SORIANO <i>et al.</i> , 2001
Umm Qatafa		+			HOOIJER, 1961 ; VAN LEIRE, 1966 ; VAUFREY, 1951
Yabroud IV			+		HOOIJER, 1966
Yabroud IV				+	PERKINS, 1968

Tableau 49- Répartition des rhinocéros au Levant au cours du Pléistocène,

***a- Stephanorhinus etruscus* FALCONER, 1868**

Ce rhinocéros est répandu dans toute l'Europe et au Proche-Orient (GUÉRIN, 1982, 1996 : 116; GUÉRIN & FAURE, 1988). Il est apparu pour la première fois durant le Villafranchien inférieur, en zone 16 à Città della Pieve et Palaia (FORTELIUS *et al.*, 1993 ; LACOMBAT, 2007), et à Perrier-Etouaires (3.3 Ma), à Villafranca d'Asti et à Villaroya (GUÉRIN, 1980 : 1007), il persiste jusqu'au Pléistocène moyen et disparaît au cours de la glaciation de Mindel (GUÉRIN, 1982, 1996 : 116).

C'est une espèce de petite taille (BOUCHUD, 1966 ; GUÉRIN, 1976 ; 1996 : 116 ; LACOMBAT, 2005), elle est très ubiquiste mais préfère les secteurs buissonneux. Ses jugales à couronne basse ne lui permettaient pas de consommer des graminées (GUÉRIN, 1976, 1996 : 116). Les deux premières molaires supérieures ont un ectolophe ondulé grâce à un pli du paracône, petit mais net, un faible mésostyle et un très faible pli du métacône ; le crochet est normalement présent, et la crista est en général absente (GUÉRIN, 1996 : 116 ; LACOMBAT, 2006a, 2007). Les deux dernières prémolaires ont un ectolophe faiblement convexe avec un petit pli du paracône ; elles ont un crochet, souvent une crista, et leurs médifossettes sont rarement fermées ; l'étranglement du protocône s'observe rarement ; il y a le plus souvent un *cingulum* lingual (GUÉRIN, 1996 : 116). La troisième molaire supérieure se distingue facilement de toutes les autres par son contour triangulaire dû à l'obliquité de l'ectolophe porteur d'un métalophe très réduit et à la présence de l'anticrochet (BOUCHUD, 1966 ; LACOMBAT, 2006a). Ses dents brachydontes démontrent un régime alimentaire de type brouteur, composé de végétation de hauteur intermédiaire (FORTELIUS *et al.*, 1993). Ses membres sont allongés, longs et élancés (GUÉRIN, 1976 ; LACOMBAT, 2005) et ses articulations sont relativement concaves et profondes. Son mode de locomotion est de type cursif, ce qui lui confère, comme biotope préférentiel, les espaces semi-ouverts (LACOMBAT, 2005).

***b- Stephanorhinus (kirchbergensis) mercki* JÄGER, 1839, KAUP, 1841**

C'est une espèce de grande taille, beaucoup plus grande que tous les rhinocéros actuels. Elle a est apparue au début du Pléistocène moyen à Mosbach I en Allemagne et à Soleilhac en Haute-Loire ; dans la zone 20, et perdure jusqu'à la fin du Pléistocène supérieur, dans toute l'Europe, au Proche-Orient (BOUCHUD, 1966 ; FORTELIUS *et al.*, 1993 ; GUÉRIN, 1980 : 623, 1982, 1996 : 117) et en Chine (TONG, 2001 ; TONG *et al.*, 2000). Cette espèce a été définie en 1839 par Jäger comme *Rhinoceros kirchbergensis* et c'est en 1841 que Kaup l'a redéfinie comme *Rh. merckii*. Le premier nom tombe et le second, revient dans l'usage universel. D.A. Hooijer ensuite, dans ses travaux sur les faunes du Proche-Orient, reviendra à l'appellation de *mercki* (GUÉRIN, 1980 : 623). Les molaires sont très volumineuses, à émail épais et lisse. Les deux premières molaires ont un ectolophe à profil presque plat ; le crochet est toujours présent, la crista est présente ou absente ; la deuxième molaire a un ectolophe convexe muni d'un petit pli du paracône, avec crochet et crista présents ; les deux dernières prémolaires ont un ectolophe plat ou faiblement convexe, dépourvu de plis net ; crochet toujours présent, crista fréquente, médifossette rarement fermée, étranglement du protocône rare, *cingulum* lingual en général présent (GUÉRIN, 1976 ; 1996 : 117 ; LACOMBAT, 2006a).

S. kirchbergensis est l'espèce la plus caractéristique, à cause de sa grande taille, et aussi parce que ses dents ont des surfaces lisses, avec des plis et des styles peu profonds. Les prémolaires sont assez hypsodontes, tandis que les molaires sont beaucoup moins hypsodontes que les prémolaires. Les prémolaires supérieures sont très larges et leurs ectolophes sont fortement incurvés vers l'intérieur. Les dents supérieures sont beaucoup plus hautes buccalement que lingualemment. Les faces linguales des dents supérieures sont gonflées, et souvent polies. Le ciment coronaire est généralement absent et n'est jamais épais quand il est présent (FORTELIUS *et al.*, 1993). Les deux dernières prémolaires de *S. kirchbergensis* diffèrent de celles de *S. hemitoechus* avec un émail plus fin et plus lisse, des metacônes légèrement moins développés, des *cingulums* antérieurs moins développés, les protos et hypocônes sont placés plus loin sur les côtés linguales des couronnes ; on note des vallées plus larges entre les protos et hypocônes. Les troisièmes prémolaires de *S. kirchbergensis* peuvent être comparables aux quatrièmes prémolaires de *S. hemitoechus*, mais les P³ et P⁴ de la première espèce ont tendance à être relativement plus larges que celles de la deuxième espèce (VAN DER MADE, 2010). Les molaires de *S. kirchbergensis* diffèrent de celles de *S. hemitoechus* par leur émail légèrement plus fin et plus lisse, leurs constriction protoconales légèrement moins prononcées, leurs *cingulums* antérieurs plus bas, et leurs vallées linguales nettement plus larges (VAN DER MADE, 2010). Les os longs sont très grands et massifs ; le métapode médian est long, large, et aplati (GUÉRIN, 1996 : 117).

***c- Stephanorhinus hemitoechus* FALCONER, 1868**

Il s'agit d'un rhinocéros de taille moyenne à grande (FALCONER, 1868 : 310 ; GUÉRIN, 1976, 1980 : 624, 1996 : 117), décrit pour la première fois par OWEN 1846 comme *Rhinoceros leptorhinus* (FALCONER, 1868 : 310 ; POMEL, 1895). Il est apparu en Europe Occidentale au milieu du Pléistocène moyen, au début de la zone 23 ou même à la fin de la zone 22, et subsiste jusqu'à la fin du Pléistocène supérieur (FALCONER, 1868 : 310 ; GUÉRIN, 1980 : 624 , 1982, 1996 : 117). D'après (PANDOLFI *et al.*, 2013), la première occurrence de *S. hemitoechus* en Europe peut remonter à environ 500 000 ans. À l'heure actuelle, la plus ancienne trouvaille confirmée de cette espèce en Europe, semble être celle de la Caune de l'Arago (France), datée vers 450 000 ans (FORTELIUS *et al.*, 1993 ; PANDOLFI *et al.*, 2013 ; VAN DER MADE, 2010). Cette espèce est connue en Europe occidentale et orientale, jusqu'au nord en Allemagne, en Angleterre, et au Danemark (GUÉRIN, 1980 : 624), en Afrique du Nord comme *Rhinoceros subinermis* (POMEL, 1895) ; elle est aussi connue en Grèce à Pertalona (FORTELIUS & POULIANUS, 1979), en Asie Occidentale et au Proche-Orient (BATE, 1927, 1937 ; BOUCHUD,

1974; BRIDGLAN *et al.*, 2012 ; COPELAND, 1988 ; DAVIS *et al.*, 1988 ; GRIGGO, 2004 ; GUÉRIN, 1993 ; HOOIJER, 1961/1962, 1966 ; SORIANO *et al.*, 2001 ; VAN LIERE, 1966). Ses deux dernières prémolaires ont un ectolophe ondulé grâce aux plis du paracône et du métacône, et grâce au mésostyle ; le crochet normalement présent, la crista fréquente, la médifossette est rarement fermée ; le protocône est parfois étranglé ; un *cingulum* labial est assez fréquent (GUÉRIN, 1976, 1996 : 119 ; LACOMBAT 2006a). Les deux premières molaires ont un ectolophe fortement ondulé, le pli du paracône constituant l'ondulation la plus forte ; le crochet toujours présent, la crista fréquente (GUÉRIN, 1976 ; 1996 : 119 ; LACOMBAT 2006a). Les vallées transversales à leurs commencements constituent une fissure triangulaire avec le sommet pointant vers le sinus entre le lobe postérieur et le crochet. Ce caractère, comme dans le cas des prémolaires, distingue à la fois les molaires du *S. hemitoechus* de celles du *R. tichorhinus* (FALCONER, 1868 : 329).

S. hemitoechus a non seulement des dents larges postérieurement et réduites antérieurement, mais aussi des molaires très hypsodontes, surtout les M³. Cette dent a également un ectolophe très long en comparaison avec les autres espèces (FORTELIUS *et al.*, 1993). Les prémolaires supérieures ont fréquemment un style métacône. Les jugales inférieures ont sur le côté buccal des plis verticaux très profonds (FORTELIUS *et al.*, 1993).

S. hemitoechus et *S. kirchbergensis* sont hypsodontes, mais leurs dentitions ont des proportions très différentes. *S. hemitoechus* dispose de prémolaires assez faibles et de molaires très élevées, en particulier la dernière. Tandis que *S. kirchbergensis* a par contre, des hautes prémolaires et des dernières molaires basses (FORTELIUS *et al.*, 1993). Le caractère qui distingue le mieux les molaires de *S. hemitoechus* de toutes les autres espèces réside d'après FALCONER (1868) dans la forme particulière du «crochet» : « Dans toutes les espèces, fossiles ou récentes, à l'exception *S. hemitoechus*, le crochet forme une plaque qui est émise à un angle très ouvert avec la colline postérieure, et dirigé plus ou moins en diagonale vers le coin externe antérieur de la couronne » (FALCONER, 1868 : 329).

La différence la plus importante et cohérente entre *S. hemitoechus* et les autres espèces d'après (FORTELIUS *et al.*, 1993), se trouve dans la distribution de *cingulum* lingual et dans la forme des vallées (médianes et distales) : « *S. hemitoechus* a un pourcentage élevé d'un *cingulum* lingual en dessous de l'entrée de la vallée distale. C'est peut-être la caractéristique la plus utile pour faire des identifications, comme elle est aussi morphologiquement distinctive, formant normalement un très large V ou U avec le centre directement sous le fond de la vallée et s'effilant symétriquement vers les extrémités médiales et distales. Ce caractère pratiquement ne se produit jamais chez *S. mercki* » (FORTELIUS *et al.*, 1993). Ses membres

sont minces (GUÉRIN, 1973), courts (surtout au niveau des métapodes) et ses articulations sont plus souples, moins creusées que les autres espèces. Son mode de locomotion est donc plus graviportal, ce qui le confine à des espaces plus ouverts (LACOMBAT, 2005). En comparaison avec les autres espèces, la diaphyse du deuxième métatarse de *S.hemitoechus* est élargie de manière distale et aplatie en vue dorso-palmaire (FORTELIUS *et al.*, 1993).

Cette description morphologique et métrique des restes de rhinocéros trouvés dans le site de Hummal est comparable à plusieurs travaux précédents pour les rhinocéros pléistocènes (*S. etruscus*, *S. kirchbergensis* et *S. hemitoechus*).

L'identification des rhinocéros fossiles est toujours difficile. La détermination des restes du rhinocéros de Hummal semble ardue, la difficulté vient de l'absence totale de crânes, de séries dentaires complètes et d'os de membres qui peuvent être utilisables pour la séparation entre les espèces. Morphologiquement, les restes dentaires de rhinocéros de Hummal, peuvent être rapprochés de ces trois espèces trouvées au Levant. Surtout dans la forme du crochet, de l'anticrochet, de la crista et des *cingulum*s. Ces dents ont une certaine ressemblance avec celles de *S.hemitoechus* et même de *S.etruscus* par la disposition du crochet et par les vallées ouvertes, ainsi que par les plis de la muraille externe ; mais elles en diffèrent par plusieurs détails de la structure des collines transverses. Ils se rapprochent plutôt du *S. hemitoechus* au niveau du pli du paracône qui est très saillant (GUÉRIN, 1976, 1996 : 119 ; LACOMBAT 2006a). Par le ciment très épais qui enveloppe les dents, un caractère d'une importance particulière pour distinguer *S.hemitoechus* (FALCONER, 1868 : 338). Par l'ectoploche ondulé grâce aux plis du paracône et du métacône (GUÉRIN, 1976 : 405 ; LACOMBAT, 2006a, 2007 ; STAESCHE, 1941 :131).

Le métatarse de Hummal diffère de celui de *S. mercki* qui est grand et massif (GUÉRIN, 1996 : 117), tandis qu'il y a une certaine ressemblance avec ceux de *S. hemitoechus* et de *S.etruscus*, il se rapproche beaucoup à celui de *S.hemitoechus*, qui est mince (GUÉRIN, 1973) est court (LACOMBAT, 2005). En comparaison avec les autres espèces, la diaphyse du métatarse de Hummal rappelle beaucoup de celui de *S.hemitoechus* par l'élargissement distal et l'aplatissement dorso-palmaire (FORTELIUS *et al.*, 1993). La longueur de cet os est supérieure à *C. antiquitatis* de la Fage et très inférieure à celle de *S. mercki*, mais se rapproche beaucoup de celle de *S. hemitoechus*.

Ce métatarse a des valeurs du DAP qui entrent dans la variation de *S. hemitoechus* de l'Europe, tandis que les valeurs du DT sont inférieures à celles de toutes les autres espèces européennes. Les phalanges latérales et les os carpo-tarsaux ne peuvent pas être attribués à

une certaine position (pied ou main, II ou IV), nous ne pouvons donc pas les comparer avec d'autres espèces surtout en l'absence de descriptions détaillées de ces os.

Métriquement, les restes de Hummal ont été comparés à plusieurs espèces de *Stephanorhinus* en Europe et au Levant. Les mesures du matériel de Hummal sont inférieures à celles de toutes les autres espèces, elles sont très éloignées de celles de *S. mercki*, mais elles se rapprochent de celles de *S. hemitoechus* et de *S. etruscus*.

En conséquence, nous attribuons le matériel de Hummal avec prudence à *S. hemitoechus* en raison de sa petite taille, de sa grande ressemblance morphologique et de sa distribution géographique au Levant au cours du Pléistocène (Tableau 49). Il a même été trouvé dans la région d'El Kowm, à Umm el Tlel, site voisin de Hummal (GRIGGO, 2000 ; SORIANO *et al.*, 2001).

D'un point de vue biométrique, cette étude témoigne d'une taille plus petite du spécimen de Hummal comparé aux populations de *S. hemitoechus* d'Europe.

S. hemitoechus et *S. kirchbergensis* montrent une augmentation de la taille dès leur première apparition au début du Pléistocène moyen à leur extinction au Pléistocène supérieur, mais le mode de changement est inconnu (FORTELIUS *et al.*, 1993). Si nous admettons cette hypothèse, le *Stephanorhinus* de Hummal représente donc par sa petite taille, une forme ancienne primitive du *S. hemitoechus*. Plus récemment, LACOMBAT, suggère que *S. hemitoechus* présente trois stades évolutifs distincts au cours du Pléistocène moyen et supérieur (LACOMBAT, 2007, 2009). Le premier stade évolutif du début du Pléistocène moyen correspond aux populations les plus anciennes de cette espèce avec des prémolaires très hypsodontes. Le second stade évolutif est caractérisé par une forte diminution de la taille du MIS 11 au MIS 8. Le dernier stade évolutif est présent à la fin du Pléistocène moyen et au Pléistocène supérieur. Il présente une taille similaire à celle du premier stade évolutif (LACOMBAT, 2007, 2009). Cette diminution de taille observée chez *S. hemitoechus* correspond à une période climatique particulière et également à l'arrivée en Europe d'un nouveau concurrent, le genre *Coelodonta*, mieux adapté à des conditions plus fraîches et plus sèches (LACOMBAT, 2009).

5. Implications paléocologiques des rhinocéros

Les espèces de *Stephanorhinus* du Pléistocène européen se répartissent dans trois catégories fonctionnelles et écologiques (FORTELIUS *et al.*, 1993).

a- *Stephanorhinus etruscus*

S. etruscus était un animal à pattes longues avec une dentition et une position de la tête qui suggèrent un régime alimentaire de brouteur sur la végétation de hauteur intermédiaire. La proportion des membres suggère une locomotion adaptée principalement aux habitats ouverts (FORTELIUS *et al.*, 1993 ; STAESCHE, 1941). C'est une espèce ubiquiste, elle peut se rencontrer dans un environnement très variable, de la steppe très peu boisée à la forêt dense. Il semble qu'elle préfère la forêt claire, pinède ou chênaie mixte. La steppe à graminées semble exclue, mais l'humidité paraît très importante (GUÉRIN, 1980 : 1003). D'après BOUCHUD (1966), c'est un animal essentiellement méridional qui se rencontre associé à la faune dite chaude à *Elephas meridionalis*.

b- *Stephanorhinus mercki*

Cette espèce a été associée à la faune forestière et steppique, et aux paysages de parc boisé (GUÉRIN, 1980 : 1004). Ses molaires à couronne relativement basse l'empêchent de consommer des graminées et c'était un mangeur de buissons et de rameaux (GUÉRIN, 1996 : 117). En général, il préfère le climat humide, les forêts claires et les zones buissonneuses à température variable (GUÉRIN, 1980 : 1004, 1996 : 117). *S. mercki*, était un grand rhinocéros avec des longs membres. La dentition ectolophodonte avec des prémolaires à très hautes couronnes et des molaires modérément hypsodontes en combinaison avec son port de tête haut suggèrent un régime alimentaire de brouteur, tandis que la forte concavité des articulations des membres suggère un habitat plus forestier que les autres espèces de *Stephanorhinus* (FORTELIUS *et al.*, 1993 ; GUÉRIN, 1980 ; LACOMBAT 2005, 2009 ; STAESCHE, 1941 ; WÜST 1922).

c- *Stephanorhinus hemitoechus*

C'est une espèce de prairie-parc plus ou moins boisée et de forêt ouverte, se nourrissant d'herbe en même temps que de rameaux, de feuilles et de buissons. Elle préfère le milieu humide, mais elle peut se trouver dans la steppe ou la forêt dense (GUÉRIN, 1980 : 1005, 1996 : 119). *S. hemitoechus*, même s'il est proche des précédents était un peu différent, avec des membres beaucoup plus courts, des articulations souples, moins creusées que les espèces précédentes, des molaires hypsodontes et un port de tête bas. Les articulations des membres sont similaires à celles de *S. etruscus*, et peuvent être considérées comme des preuves d'un habitat ouvert plutôt que fermé. *S. hemitoechus* montre une convergence remarquable dans de nombreux détails avec *Coelodonta antiquitatis*, notamment dans sa construction compacte,

crâne surbaissé et des dents hypsodontes. Il diffère du rhinocéros laineux en ayant des molaires ectolophodontes plutôt que plagiolophodontes, et n'était donc sans doute pas un vrai brouteur mais plutôt un mangeur d'une végétation basse (GUÉRIN, 1973 ; FORTELIUS *et al.*, 1993 ; LACOMBAT, 2005, 2009 ; STAESCHE, 1941 ; WÜST, 1922). Son mode de locomotion est donc plus graviportal. Il n'est toutefois pas un véritable brouteur, c'est un mangeur mixte de végétation basse (FORTELIUS, 1982). *S. hemitoechus* semble être l'espèce la moins inféodée à l'humidité, pour preuve ses fréquentes associations avec *Coelodonta antiquitatis*, véritable marqueur de climat froid et sec (LACOMBAT, 2005 & 2009).

La plupart de ces rhinocéros ont des os des membres relativement graciles. Cependant, il semble que durant la fin du Pléistocène moyen, *S. hemitoechus* est devenu plus robuste (GUÉRIN, 1980 ; FORTELIUS *et al.*, 1993). La même chose s'est produite pour *Coelodonta* (GUÉRIN, 1980). *Ceratotherium*, qui vit principalement dans les paysages ouverts, dispose également d'os des membres très robustes par rapport aux rhinocéros asiatiques, qui vivaient dans des environnements plus fermés. Il est possible que *S. hemitoechus* et *Coelodonta* se soient adaptés d'une manière similaire aux environnements plus ouverts ; cela ne semble pas être le cas pour *S. kirchbergensis* (VAN DER MADE, 2010).

6. La phylogénie du genre *Stephanorhinus*

Plusieurs analyses phylogénétiques ont étudié la relation entre *Stephanorhinus* et les autres genres de *Rhinocerotidae*. GUÉRIN (1980, 1982), qui n'utilise pas le nom *Stephanorhinus* pour les rhinocéros fossiles européens du Plio-Pléistocène, place toutes les espèces dans le genre *Dicerorhinus*. GROVES (1983), introduit *Stephanorhinus* et *Coelodonta* comme un groupe frère issu de *Dicerorhinus* primitif. Cette hypothèse, légèrement modifiée, est acceptée plus tard par d'autres chercheurs (LACOMBAT, 2007).

D'après GUÉRIN (1980 : 1009-1020, 1982) et WÜST (1922), *S. hemitoechus* dérive par cladogénèse de *S. etruscus*. LACOMBAT (2006a), d'après des données quantitatives et qualitatives de *S. hemitoechus*, le rattache également à *S. etruscus*. Mais la relation entre *S. jeanvireti*, *S. etruscus* et *S. hundsheimensis* semble d'après (FORTELIUS *et al.*, 1993) être une question non résolue. Une autre hypothèse dans l'histoire phylogénétique de *S. hemitoechus*, est la migration possible de l'Asie (LACOMBAT, 2007 ; PANDOLFI *et al.*, 2013).

S. kirchbergensis est rattaché directement à *L. megarhinus* DE CHRIST, 1835 par WÜST (1922), STAESCHE (1941) et GUÉRIN (1980 : 1015). Ils forment un groupe frère avec *S. jeanvireti* - *S. etruscus* - *S. hundsheimensis* - *S. hemitoechus* dans l'analyse de FORTELIUS *et al.* (1993). La présence de *S. kirchbergensis* en Asie, et en particulier en Chine est bien

connue (LACOMBAT, 2007). *S. hemitoechus* et *S. kirchbergensis* montrent une augmentation de la taille dès leur première apparition au début du Pléistocène moyen à leur extinction au Pléistocène supérieur, mais le mode de changement est inconnu (FORTELIUS *et al.*, 1993).

D'après les données récentes sur les assemblages faunistiques européens, il semble que *S. hemitoechus* remplace *S. hundsheimensis* au cours du Pléistocène moyen (PANDOLFI *et al.*, 2013).

KAHLKE & KAISER (2011), concluent que la concurrence réussie de *S. hemitoechus*, et de *S. kirchbergensis*, a été la raison principale de l'extinction de *S. hundsheimensis* au début du Pléistocène moyen.

7. Synthèse

Parmi les restes déterminés de l'assemblage de Hummal, des restes dentaires et postcrâniens de rhinocéros ont été mis au jour et décrits. La diagnose est basée principalement sur l'étude des dents, des phalanges II et du métatarsien IV d'après les travaux de (FALCONER, 1868 ; FORTELIUS *et al.*, 1993 ; GUÉRIN, 1980, 1996 ; LACOMBAT, 2006a, 2007 ; VAN DER MADE, 2010).

Cette description morphologique et métrique des restes de rhinocéros est comparable à plusieurs travaux précédents pour les rhinocéros pléistocènes (*S. etruscus*, *S. kirchbergensis* et *S. hemitoechus*).

L'identification des rhinocéros fossiles est toujours difficile. L'étude morpho-métrique des restes de rhinocéros ainsi que la distribution géographique des rhinocéros au Levant au cours du Pléistocène, nous a permis d'attribuer le matériel de Hummal avec prudence à *S. hemitoechus*.

IV.10- Ordre des *Struthinoiformes* LATHAM, 1790

1. La famille des *Struthionidae* VIGORS, 1825

2. Genre *Struthio* LINNAEUS, 1758

3. *Struthio camelus* LINNAEUS, 1758

Quelques fragments de coquilles d'œufs d'oiseau (Planche XVII) indiquent la présence d'un oiseau de très grande taille. Il ne peut s'agir que de l'autruche. Cette espèce a été aussi retrouvée dans la région d'El Kowm sur les sites de Nadaouiyeh Aïn Askar et Umm el Tlel.

L'autruche arabe a été chassée en Syrie jusqu'au milieu de 20ème siècle.

Il faut signaler en outre quelques fragments osseux appartenant à un très gros mammifère (éléphant ou hippopotame).

CHAPITRE V

Étude archéozoologique

1. Matériel

Le matériel est composé de 2178 restes osseux, répartis dans 5 unités (Tableaux 56-59).

Espèce	Unité G	Unité F	Unité E	Unité D	Unité C	NR	NMI
<i>Canis cf. lupus</i>			3 (1)			3	1
<i>Panthera leo cf. fossilis</i>	1 (1)					1	1
<i>Panthera leo cf. spelaea</i>			1 (1)			1	1
<i>Camelus</i> (grande taille)	4 (1)		2 (1)		12 (2)	18	4
<i>Camelus cf. (dromedarius et/ou bactrianus)</i>	154 (4)	16 (1)	129 (5)	35 (4)	83 (9)	417	23
<i>Suidae</i> indet					1 (1)	1	1
<i>Cervidae</i> indet					3 (2)	3	2
<i>Bos primigenius</i>	24 (3)	2 (1)	5 (2)		4 (2)	35	8
<i>Caprinae</i> indet.		1 (1)				1	1
<i>Gazella</i> sp. et <i>G. cf. subgutturosa</i>	59 (2)	2 (1)	4 (1)	3 (2)	4 (2)	72	8
<i>Oryx cf. leucoryx</i>		4 (1)			2 (2)	6	3
<i>Equus cf. tabeti</i>	82 (5)					82	5
<i>Equus cf. kiang/hemionuus</i>				33 (5)	75 (8)	108	13
<i>Equus cf. hydruntinus/h.hemippus</i>		15 (1)				15	1
<i>Equus h. hemippus</i>			16 (1)	101 (7)	153 (13)	270	21
<i>Equus</i> sp.			4 (1)			4	1
<i>Stephanorhinus cf. hemitoechus</i>	32 (1)			5 (1)	4 (1)	41	3
<i>Struthio camelus cf. syriacus</i>				2 (1)	1 (1)	3	2
Très grands herbivores	31		1	1	5	38	
Grands Herbs.	200	15	150	48	100	513	
Moyens Herbs.	5	1	8			14	
Moyen-petits Herbs.			2			2	
Petits Herbs.	15	1	8	1		25	
Frgs. Indéterminés	213	37	178	58	19	505	
Total faune	820	94	511	287	466	2178	99

Tableau 56- Spectre faunique du site de Hummal par niveaux avec le NR et le (NMI) obtenu par la fréquence d'éléments squelettiques et par combinaison des couches archéo-stratigraphiques.

2. Résultats

Nous présenterons les résultats en allant du plus général au plus détaillé, en commençant par l'estimation de l'âge et du sexe, en continuant par la quantification des restes et en terminant par la représentation anatomique.

Unités	G	F	E	D		C		Total
Couches	19-15	14-13	12-8	7-6	a Hum.	5 et ses subdivisions	a Moust.	
NRD	356	40	164	38	141	139	203	1081
NRDa	251	17	169	29	21	39	66	592
NR indét.	213	37	178	51	7	16	3	505
NR Total	820	94	511	118	169	194	272	2178

Tableau 57- **NR** par unité (**NRD**= nombre de restes déterminés anatomiquement & taxonomiquement ; **NRDa**= nombre de restes déterminés anatomiquement ; **NR indét.**= nombre de restes indéterminés et **NR**= nombre de restes total).

2.1- Estimation de l'âge de l'animal

A cause du manque de données comparatives dans la littérature (à l'exception des Équidés), de rares éléments nous ont permis d'estimer les âges précis d'abattage des individus sauf pour les Équidés. Les tableaux (61-72) présentent les âges d'abattage des différents taxons du site de Hummal. En ce qui concerne les Équidés, grâce à la collection de comparaison du laboratoire d'archéozoologie de Neuchâtel (Suisse), et grâce à l'aide précieuse de W. Müller (le responsable de cette collection), nous avons pu estimer l'âge d'abattage des Équidés avec beaucoup plus de précision (Tableau 70). L'estimation a été faite en deux parties : la première, au laboratoire d'archéozoologie de Neuchâtel avec l'aide de W. Müller et pour la deuxième, nous avons utilisé sa monographie publiée sur cette collection et sur le matériel du site magdalénien de Monruz (MÜLLER, 2013). En tenant compte de la différence du type d'alimentation ainsi que des environnements d'El Kowm et de la région de Monruz, nous avons divisé les classes d'âge de notre matériel comme suit : juvénile (comprend des animaux âgés de moins de 2 ans) ; adulte-jeune (entre 2 à 4 ans) ; adulte (entre 5 à 8 ans) et la dernière classe d'âge comprend des animaux âgés, de 8 ans et plus.

Au total, sur le site de Hummal, nous avons pu dénombrer 41 individus dont 4 juvéniles ; 9 adultes-jeunes ; 20 adultes et 8 vieux. Cela indique, que l'homme paléolithique de Hummal a

chassé de préférence les animaux adultes, plus probablement, car ils contiennent plus de matériel nutritif.

Unité	NR	MIN (<i>Canis</i>)
E	3	1
Total	3	1 (adulte)

Tableau 61- NR et NIM du loup du site de Hummal par unité archéologique.

Unité	NR	MIN (<i>Panthera leo</i>)
G	1	1
E	1	1
Total	2	2 (adultes)

Tableau 62- NR et NIM du lion du site de Hummal par unité archéologique.

Unité	NR	MIN (<i>Camelus</i>)
G	158	5 (1 jeune, 3 adultes & 1 grand adulte)
F	16	1 (adulte)
E	131	6 (1 jeune, 4 adultes & 1 grand adulte)
D	35	4 adultes
C	95	11 (2 grands adultes ; 8 adultes & 1 jeune)
Total	435	27

Tableau 63- NR et NIM des Camélidés du site de Hummal par unité archéologique.

Unité	NR	MIN (<i>Suidae</i>)
C	1	1
Total	1	1 (jeune)

Tableau 64- NR et NIM des Suidés du site de Hummal par unité archéologique.

Unité	NR	MNI (<i>Cervidae</i>)
C	3	2 (âge indet.)
Total	3	2

Tableau 65- NR et NIM des Cervidés du site de Hummal par unité archéologique.

Unité	NR	MNI (<i>Bos</i>)
G	24	3 (1 jeune, 1 adulte, & 1 adulte-âgé)
F	2	1 adulte
E	5	2 (1 jeune & 1 adulte)
C	4	2 (1 adulte & 1 adulte-âgé)
Total	35	8

Tableau 66- NR et NIM de l'aurochs du site de Hummal par unité archéologique.

Unité	NR	MNI (<i>Caprinae</i>)
F	1	1
Total	1	1 (adulte)

Tableau 67- NR et NIM des Caprinés du site de Hummal par unité archéologique.

Unité	NR	MNI (<i>Gazella</i>)
G	59	2
F	2	1
E	4	1
D	3	2
C	4	2
Total	72	8 (Adultes)

Tableau 68 - NR et NIM des gazelles du site de Hummal par unité archéologique.

Unité	NR	MNI (<i>Oryx</i>)
F	4	1
C	2	2
Total	6	3 (adultes)

Tableau 69 - NR et NIM de l'oryx du site de Hummal par unité archéologique.

Unité	NR	MIN (<i>Equus</i>)
G	82	5 (1 adulte-jeune, 2 adultes & 2 âgés)
F	15	1 (adulte)
E	20	2 (1 adultes et 1 âgé) dont 1 petit
D	134	12 (3 juvéniles ; 1 adulte-jeune ; 6 adultes et 2 âgés) dont 7 petits
C	228	21 (3 juvéniles ; 5 adulte-jeunes ; 10 adultes et 3 âgés) dont 6 petits
Total	479	41

Tableau 70 - NR et NIM des Équidés du site de Hummal par unité archéologique.

Unité	NR	MNI (<i>Rhinoceros</i>)
G	32	1
D	5	1
C	4	1
Total	41	3 (adultes)

Tableau 71 - NR et NIM du rhinocéros du site de Hummal par unité archéologique.

Unité	NR	MNI (<i>Struthio</i>)
D	2	1 (âge indet.)
C	1	1 (âge indet.)
Total	3	2

Tableau 72 - NR et NIM de l'autruche du site de Hummal par unité archéologique.

2.2- Détermination du sexe de l'animal

Les mesures prises sur le matériel ne nous ont pas permis de déterminer la sex-ratio, à l'exception des bois de Cervidés qui attestent la présence de deux mâles.

2.3- Quantification

a- Nombre de restes (NR)

Les illustrations (Tableaux 56-59 ; figs. 113-115 ; 118-121 ; 125-126), présentent les taux de détermination pour les diverses unités présentées ici. On peut observer que les ossements déterminés anatomiquement et taxonomiquement, malgré la forte fragmentation, font presque

la moitié de l'ensemble 49.63%. Les Camélidés et les Équidés dominent dans toutes les unités, sauf dans l'unité F, qui est très pauvre. Les restes déterminés anatomiquement et attribués à des Camélidés et des Équidés de taille moyenne à grande, donnent le même résultat. Nous avons réuni tous les restes déterminés anatomiquement et ajoutés aux restes déterminés en fonction de leur taille.

Taxon	n	Poids	n%	Poids %
<i>Bos</i>	35	841.1	3.2%	2.6%
<i>Camelus</i>	435	20758	40.2%	64.5%
<i>Canis</i>	3	16.7	0.3%	0.05%
<i>Caprinae</i>	1	67.3	0.1%	0.2%
<i>Cervidae</i>	3	71.7	0.3%	0.2%
<i>Equus</i>	479	8196.9	44.3%	25.4%
<i>Gazella</i>	72	520.6	6.7%	1.6%
<i>Oryx</i>	6	103	0.6%	0.3%
<i>Panthera leo</i>	2	438.8	0.2%	1.3%
<i>Rhinoceros</i>	41	1086.5	3.8%	3.3%
<i>Struthio</i>	3	1.18	0.3%	0.0%
<i>Suidae.</i>	1	52.2	0.1%	0.1%
Total dét.	1081	32153.9	100%	100.00%
Indét.- Très Grand Herbivore	38	1113.9	6.4%	4.1%
Indét.- Grand Herbivore	513	25436	86.7%	95.1%
Indét.- Moyen Herbivore	14	62.1	2.4%	0.2%
Indét.- Petit-Moyen Herbivore	2	6.4	0.3%	0.02%
Indét.- Petit Herbivore	25	127.7	4.2%	0.4%
Total NRDa	592	26746.1	100.00%	100.00%
Indét.- Indet.	505	6498		
Total indét.	1097	33244.1	100.00%	100.00%
Total	2178	65398		
	N	N%	G	G%
Total dét.	1081	49.63%	32153.93	49.1%
Total indét.	1097	50.37%	33244.1	50.8%
Total	2178	100.00%	65398.03	100.00%

Tableau 58- Taux de détermination par taxon (NR et poids de restes en gramme).

b- Nombre de spécimens identifiés (NSPI)

Les restes attribués à la taille de Camélidés et d'Équidés (de taille moyenne à grande), dominant. Viennent ensuite les ongulés de taille moyenne, qui sont dominés aussi par des Équidés de petite taille. Les gazelles viennent d'après les Camélidés et les Équidés en tant de NR suivies par la faible représentation de rhinocéros, de l'aurochs et de l'oryx. Une hémimandibule indique la présence très rare des *Caprinae* et une autre hémimandibule atteste la

présence d'un Suidé. Les carnivores sont très peu représentés. Trois fragments de coquilles d'œuf indiquent la présence de l'autruche.

c- Nombre minimum d'individus NMI

Pour avoir un NMI le plus proche possible de la réalité, il sera calculé pour chaque espèce (Figs. 116-121 ; tableaux 56 ; 61- 72) en considérant la taille et l'âge de l'animal, lorsque cela est possible dans l'équation. Pour les restes indéterminés, nous n'avons pas estimé le NMI.

d- Poids des restes

Les illustrations (Figs. 113-115 ; 122-136 ; tableau 58) montrent le nombre et le poids de restes par taxon, élément squelettique et niveau archéologique. Nous avons décidé de réunir ces illustrations en raison du manque de collections comparatives pour le poids vif et le poids de squelette de certaines espèces. La surreprésentation des éléments crâniens surtout dentaires et des autopodes de tous les taxons identifiés surtout pour les deux taxons les mieux représentés (*Camelus* et *Equus*) (Figs.127-136) et même pour la classe de taille des grands ongulés dans laquelle se placent aussi ces deux derniers, reflète la très forte fragmentation du matériel. Il est donc difficile d'estimer l'importance relative de la viande dans notre matériel étudié.

e- Fréquence d'attestation

Pour le site d'Aïn al Fil, nous n'avons pas assez de matériel pour faire cette étude. La seule espèce qu'on a pu identifier sur ce site c'est *E. stenonis* cf. *senezensis*. Cette espèce très archaïque d'Équidé, ne se retrouve plus dans la région d'El Kowm. Le tableau (60) présente la distribution de présence/absence des taxons identifiés par unités archéo-stratigraphiques sur le site de Hummal.

Nous n'avons tenu compte que de la présence de l'espèce. Ce tableau indique qu'il y a une augmentation significative du nombre d'espèces dans l'unité C « Moustérien », la plus riche en espèces et la plus diversifiée.

Basé sur la composition des espèces, un changement évolutif peut être détecté. *E. tabeti* de l'unité G a été remplacé par un autre *Equus*, dans les unités suivantes. *Panthera leo fossilis* de la même unité G a été aussi remplacé par *Panthera leo spelaea* dans l'unité E. Les autres taxons identifiés dans l'unité G se retrouvent aussi dans les unités suivantes surtout les Camélidés et les gazelles présents dans toutes les unités du site ; ceci peut être dû soit à l'adaptation au milieu aride ou soit au choix de l'homme préhistorique. Des nouveaux taxons

sont apparus plus tard comme l'*Oryx* dans l'unité F, le loup dans l'unité E et l'autruche dans l'unité D. La présence très rare des espèces forestières (*Cervidae* et *Suidae*) n'a été attestée que dans l'unité C la plus jeune, pouvant suggérer une amélioration climatique dans la région. Un *Caprinae* est apparu pour la première fois dans l'unité F et disparaît des unités suivantes.

Espèces	Unité G	Unité F	Unité E	Unité D	Unité C
<i>Canis cf. lupus</i>	0	0	1	0	0
<i>Panthera leo cf. fossilis</i>	1	0	0	0	0
<i>Panthera leo cf. spelaea</i>	0	0	1	0	0
<i>Camelus</i> (grande taille)	1	0	1	0	1
<i>Camelus cf. (dromedarius et/ou bactrianus)</i>	1	1	1	1	1
<i>Suidae</i> indet	0	0	0	0	1
<i>Cervidae</i> indet	0	0	0	0	1
<i>Bos primigenius</i>	1	1	1	0	1
<i>Caprinae</i> indet.	0	1	0	0	0
<i>Gazella sp. et G. cf. subgutturosa</i>	1	1	1	1	1
<i>Oryx cf. leucoryx</i>	0	1	0	0	1
<i>Equus cf. tabeti</i>	1	0	0	0	0
<i>Equus cf. kiang/hemionuus</i>	0	0	0	1	1
<i>Equus cf. hydruntinus/h. hemippus</i>	0	1	0	0	0
<i>Equus h. hemippus</i>	0	0	1	1	1
<i>Equus sp.</i>	0	0	1	0	0
<i>Stephanorhinus cf. hemitoechus</i>	1	0	0	1	1
<i>Struthio camelus cf. syriacus</i>	0	0	0	1	1

Tableau 60- Distribution de présence/absence des grands mammifères du site de Hummal par Unité.
1= Présence et 0= absence.

f- Représentation squelettique

En général, la représentation anatomique observée indique que toutes les parties squelettiques (crâne, rachis, stylopede, zygo-pede et auto-pede) sont présentes, sauf pour les rhinocéros où manquent le rachis et le stylopede, l'aurochs et l'oryx avec absence du rachis. En effet, les ossements des taxons différents ne se conservent pas de la même façon dans un assemblage faunique, les éléments anatomiques du même squelette, ne présentent pas la même probabilité de conservation (LYMAN, 1994). Chez les Camélidés, les parties anatomiques riches en viande (rachis, stylopede et zygo-pede) sont en général aussi bien représentées que les parties pauvres ou dépourvues en viande (crâne et auto-pede) surtout dans les unités C, E et G qui comprennent plus de matériel (Figs. 128 ; 133-136). Tandis que dans les unités D et F qui sont pauvres en matériel, les parties anatomiques les mieux représentées sont le crâne et les

autopodes (Fig.128). Dans l'unité G (Oldowayen), les Camélidés sont représentés par presque toutes les parties anatomiques, même les côtes et le bassin, avec une dominance des dents isolées et des os carpiens et tarsiens (Fig. 134). Les Équidés sont représentés par beaucoup de dents isolées et d'autopodes avec un fragment d'humérus et deux du fémur (Figs. 127 ; 129-132). Les gazelles sont aussi représentées par toutes les parties anatomiques même les vertèbres et les côtes (Figs. 123-124). L'aurochs est représenté par beaucoup de dents isolées et d'os d'autopodes avec un fragment de fémur (Fig.122). Le rhinocéros comme l'aurochs est représenté par beaucoup de dents isolées et d'os d'autopodes avec un fragment du tibia et un fragment du radio-ulnaire (Fig.125). Ces diagrammes, montrent que les parties anatomiques les plus résistantes sont les mieux représentées. Pour les Camélidés, les Équidés et les gazelles, les parties riches en viande sont aussi présentes, cela suggère que le site de Hummal fut un site d'abattage ou que le site de chasse n'était pas éloigné, l'animal étant apporté soit entier soit déjà découpé en quartiers. Cela indique que l'homme a eu l'accès primaire aux carcasses. Tandis que pour les animaux les plus grands ou les plus dangereux comme le rhinocéros et l'aurochs, signalés par des dents isolées et des os d'autopode, une pratique de charognage ne peut pas être exclue ; la chasse de ces énormes animaux avec des technologies paléolithiques est très dangereuse et nécessite des armes très puissantes et très bien maniées (Guérin, 1980 cité par GUÉRIN & FAURE, 1983). La faible représentation de ces espèces indique que son exploitation a été occasionnelle. Pour l'unité F « Acheuléo-tayacien », le matériel est en général très pauvre, et ne permet pas de faire une estimation précise. Mais les deux taxons les mieux représentés (Camélidés et Équidés), les (Figs. 118 ; 127-128), montrent les mêmes pratiques que l'unité précédente.

Pour l'unité E (Yabroudien) (Figs. 127-128 ; 135), les restes de Camélidés dominent et les rares restes d'Équidés, montrent les mêmes pratiques que les unités précédentes. Dans l'unité D (Hummalien), à l'inverse de l'unité E, ce sont les Équidés qui dominent, suivis par les Camélidés (Figs. 127-128 ; 131). La surreprésentation des dents isolées pour les deux taxons, soit de 97% des restes d'Équidés et de 68% des restes de Camélidés, est à remarquer. Ceci est dû probablement à des processus taphonomiques surtout post-depositionnels, et traduit un mauvais état de conservation du matériel osseux sur le site.

C'est l'unité C (Moustérien) qui est la plus diversifiée en faune, avec au moins deux espèces ou sous-espèces d'Équidés, deux espèces de Camélidés, de l'aurochs, de la gazelle, de l'oryx, et l'apparition de deux nouveaux taxons, un Suidé et un Cervidé. Ce sont les Équidés et les Camélidés qui dominent (Figs. 127-128 ; 132 ; 136). Comme pour l'unité précédente, le même phénomène est à remarquer, à savoir la surreprésentation des dents isolées de tous les

taxons, surtout des Équidés, qui représentent 87% de leurs restes. Il semble que le traitement de ce gibier ait été très poussé, l'homme exploitant au maximum la nourriture possible. Les parties riches en viande, celles du thorax et de la partie supérieure des membres surtout les humérus et les fémurs sont absents. Ces quartiers ont été probablement préférentiellement emportés en dehors du site. Cette stratégie nutritive caractérise les sites d'abattage ou de dépeçage (HORWITZ & MONCHOT, 2002). Dans l'état actuel de nos recherches, nous n'avons pas observé de différence importante entre les unités archéologiques du site de Hummal. Il semble donc que ce gisement corresponde dans ses différentes phases, à un site de boucherie, où la préparation de la viande a été effectuée en fonction de la taille des carcasses abattues et ou acquises.

2.4. Synthèse

Les spectres fauniques par unités sont présentés dans les tableaux (56, 58-59). Les espèces dominantes sont typiques d'un milieu aride, à l'exception de la présence d'un Cervidé, attestée par 3 fragments de bois, aucun reste postcrânien n'a été retrouvé. Il n'est pas sûr que cet animal fasse partie de la faune de cette région, ces fragments pouvant être rapportés par l'homme.

Les tableaux (56-58) présentent les taux de détermination pour les diverses unités présentées ici. On peut observer que les ossements déterminés anatomiquement et taxonomiquement, malgré la forte fragmentation, forment presque la moitié de l'ensemble 49.63%. Les Camélidés et les Équidés dominent en tant que NR, poids de restes et NMI dans toutes les unités, sauf dans l'unité F, qui est très pauvre (Fig. 113). Les restes déterminés anatomiquement et attribués à taille des Camélidés et Équidés de taille moyenne à grande, donnent le même résultat. Nous avons réuni tous les restes déterminés anatomiquement et y avons ajoutés les restes déterminés en fonction de leur taille. Le tableau (58) et les illustrations (114-115), montrent que les restes attribués à la taille de Camélidés et d'Équidés (de taille moyenne à grande), dominent en tant que NR et poids de restes. Viennent ensuite les ongulés de taille moyenne, qui sont dominés aussi par des Équidés de petite taille. Une demi-mandibule indique la présence très rare des *Caprinae* et une autre demi-mandibule atteste la présence d'un Suidé. Les gazelles viennent après les Camélidés et les Équidés en tant de NR, suivies par la faible représentation de rhinocéros, de l'aurochs et de l'oryx. Les carnivores sont très peu présents ; deux mandibules dans deux unités différentes, indiquent la présence du lion, et quelques dents attestent la présence du loup dans l'unité E. Trois fragments de coquilles d'œuf indiquent la présence d'autruche. Les Camélidés et les Équidés, sont

manifestement les animaux les plus chassés sur le site de Hummal dans toutes ses unités. Viennent ensuite les gazelles et l'aurochs avec 8 individus pour chaque animal dans toutes les unités de ce site. Les autres taxons sont faiblement représentés ; le rhinocéros, l'oryx ; les Cervidés et les Caprinés avec un seul individu. Il semble donc que les habitants de ce site aient pratiqué une chasse orientée vers les Camélidés et les Équidés, et en y intégrant parfois d'autres taxons.

CHAPITRE VI

Étude taphonomique

Nous présenterons les résultats en allant du plus général au plus détaillé, en commençant par la répartition spatiale, puis les agents naturels et enfin les agents anthropiques.

1. Répartition spatiale

Dans la base de données ont été notées les références des pièces : carré, couche, année, N° ainsi que les coordonnées (X, Y, Z) dès que cela a été possible. Bien que la majorité du matériel soit « toujours » conservée en Syrie, nous avons choisi de montrer comme exemple la répartition spatiale dans les deux couches les plus riches en matériel, la couche 17/18 (Oldwoayen) et la couche 8 (Yabroudien).

L'étude de la répartition horizontale par carré de fouille, permet de mieux comprendre l'organisation de l'espace (CHAIX & MÉNIEL, 1996), et de visualiser les différentes zones d'activités (BRUGAL & PATOU-MATHIS, 1993). L'étude de la position verticale des ossements, comme des autres témoins, permet d'approcher le mode de dépôt des couches, et permet parfois des regroupements impossibles à faire sur la base de la seule sédimentologie (CHAIX & MÉNIEL, 1996).

Pour les zones fouillées de chaque couche, nous avons d'abord estimé la répartition de tous les restes (lithiques et osseux) sur les deux couches (Figs 137, 145), puis nous avons fait cette estimation par espèce (Figs. 138, 146) et finalement par éléments squelettiques (Figs. 139-144, 147-151). La première étape repose sur l'examen de la densité des ossements dans les carrés.

Pour la couche 17/18, les restes se répartissent sur 30 carrés (de D à N) (Figs. 137-144) et sur une surface de $(18.5) \text{ m}^2$ si l'on considère que les carrés de fouilles sont de 1 mètre sur 1. La répartition spatiale montre que la surface et la richesse des carrés diffèrent : les vestiges osseux sont plus nombreux que les restes lithiques, les carrés L33 et surtout K33 sont les plus riches en matériel. Ils sont également les plus riches en espèces et en éléments squelettiques. Une question se pose : ces phénomènes sont-ils liés à la taphonomie ou aux activités humaines à l'époque oldowayenne ?

Pour la couche 8, les restes se répartissent sur 42 carrés (de H à O) (Fig. 145-151) et sur une surface de presque 37 m^2 . Cette couche est plus riche en vestiges osseux que lithiques. Les carrés H et I sont les plus riches en espèces et en éléments squelettiques. La plupart des carrés de cette couche n'ont pu être fouillés à cause d'un escalier et d'un canal de drainage. Ces

deux derniers ont divisé la surface en deux zones de fouille (Est et Ouest) ; il est donc difficile d'obtenir des informations sur la répartition des ossements.

2. Orientation

Une orientation préférentielle des ossements dans un assemblage peut indiquer des modes de dépôts influencés par le vent ou la bioturbation (SHIPMAN, 1981 : 69-70).

L'étude de l'orientation des ossements du site de Hummal (Tableau 73) a montré qu'il existe des orientations préférentielles. Pour l'unité G, elle est N-S et NE-SO ; elle est semblable dans l'unité suivante (F). Pour les unités E et D, l'orientation de N-S est dominante. La pauvreté de l'unité C incite à la prudence.

Pour détailler un peu plus, nous avons utilisé le diagramme de Rose pour l'étude de l'orientation des restes osseux des couches les plus riches (couche 8 et sa subdivision 8a et la couche 17/18). Ces diagrammes (Figs. 158-160), montrent une orientation NO-SE préférentielle pour la couche 8, qui reste dominante dans la couche 8a deux fois plus riche que la couche 8. Pour la couche 17/18, très riche en matériel, une orientation NO-SE et NE-SO est dominante ; il est à noter que le poids et la taille des éléments squelettiques influencent l'orientation des restes.

Une étude plus détaillée et complète de l'orientation et de l'inclinaison de tous les restes osseux et lithiques sera donc nécessaire afin de comprendre les modes de dépôt et les facteurs qui ont influencé la distribution du matériel.

Unité	G		F		E		D		C		Total	
Orientation	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
E-O	126	24%	5	10%	87	30%	12	23%	6	16%	236	25%
N-S	159	30%	8	16%	95	33%	16	31%	7	19%	285	30%
NE-SO	161	30%	22	44%	60	21%	14	27%	13	35%	270	28%
NO-SE	87	16%	15	30%	49	17%	10	19%	11	30%	172	18%
Total	533	100%	50	100%	291	100%	52	100%	37	100%	963	100%

Tableau 73- Orientations des restes osseux du site de Hummal par unité archéo-stratigraphique

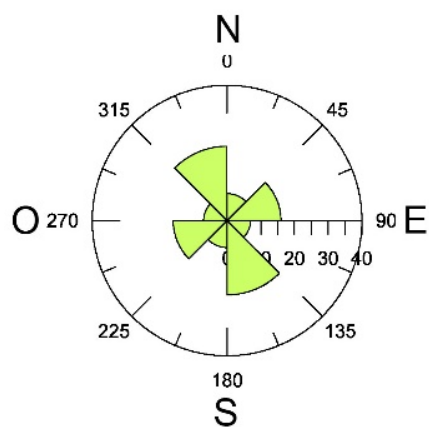


Fig. 158- « *Rose diagram* » de l'orientation de la couche 8. NR= 53

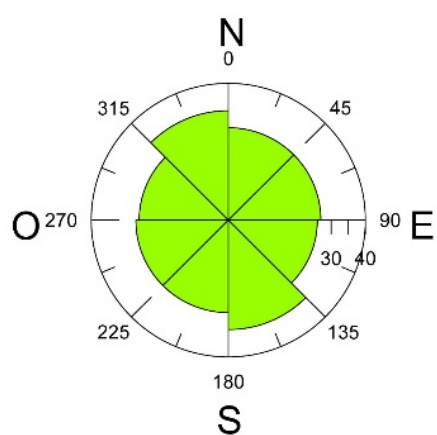


Fig. 159- « *Rose diagram* » de l'orientation de la couche 8a. NR= 112

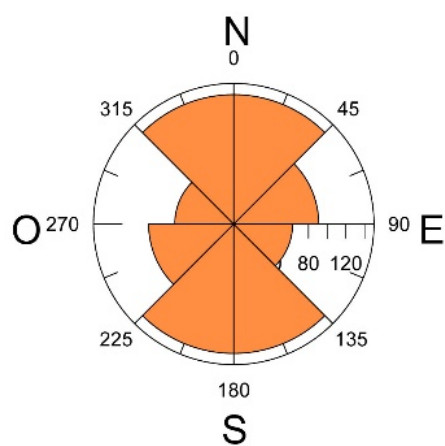


Fig. 160- « *Rose diagram* » de l'orientation de la couche 17/18. NR= 430

3. Couleur

Couleur/ Unité	G		F		E		D		C		Total	
Beige	17	5%	35	11%	75	24%	40	13%	143	46%	310	20%
Beige-grisâtre	12	30%	11	28%	14	35%	1	3%	2	5%	40	3%
Beige-jaunâtre	4	3%	3	2%	90	62%	7	5%	42	29%	146	9%
Blanc					2	100%					2	0%
Blanc-grisâtre									1	100%	1	0%
Brun	311	67%	12	3%	94	20%	29	6%	15	4%	461	30%
Brun clair	62	52%	13	11%	29	24%	10	8%	5	4%	119	8%
Brun foncé	110	85%	1	1%	17	13%	1	1%			129	8%
Brun-orangé			1	1%	89	77%	11	9%	15	13%	116	8%
Brun-jaunâtre	6	67%	1	11%	2	22%					9	1%
Brun-noirâtre	5	71%			2	29%					7	0%
Brun-grisâtre	149	83%	5	3%	25	14%			1	1%	180	12%
Gris					2	100%					2	0%
Jaune									9	100%	9	1%
Jaune-orangé	1	25%			2	50%			1	25%	4	0%
Noir			1	20%			2	40%	2	40%	5	0%
Total	677		83		443		101		236		1540	100%

Tableau 74- Couleurs distinguées sur les ossements du site de Hummal par unité archéostratigraphique.

La couleur des échantillons peut indiquer le degré d'absorption minérale superficielle, et peut montrer des contrastes entre échantillons ou une variation à l'intérieur des échantillons (O'CONNOR, 2000). Un os frais est de couleur blanc cassé, tandis que les os d'un site archéologique peuvent varier d'un camaïeu orange à noir.

Le changement de couleur est largement lié aux minéraux provenant du sédiment entourant l'os et percolant dans ses couches superficielles, en particulier, les oxydes de fer et de manganèse (O'CONNOR, 2000).

Nous avons distingué 6 couleurs principales : beige, brun, blanc, gris, jaune et noir avec leurs nuances, sur 1540 restes (dents non comprises) du site (Tableau 74).

Les couleurs dominantes dans toutes les unités sont le beige et le brun représentant plus de 50 % des restes, et avec leurs nuances, presque 97 % des restes.

Les os noirs sont des os brûlés et les os blancs sont calcinés ; ils sont très rares dans l'assemblage. La couleur foncée des os pourrait parvenir de l'incorporation du dioxyde de manganèse ou de fer (Brain and Sillen, 1988 cité par LYMAN, 1994 :420 ; HUISMAN, 2009).

L'oxyde de manganèse forme des plages ou des taches de couleur noire alors que celles de couleur brun-orangé sont dues à l'oxyde de fer (BRUGAL, 1994).

Cette coloration n'est pas due à l'action du feu mais à des éléments transportés par l'eau comme peuvent l'être le fer ou le manganèse. Ceci pourrait alors s'expliquer soit par la présence de matière organique dans cette formation qui a pu colorer les os d'une manière caractéristique, soit à l'incorporation d'oxyde de manganèse ou de fer dans l'os.

Une étude chimique et microscopique détaillée par couche, de tout le matériel osseux du site de Hummal (surtout s'il existe la possibilité d'étudier le reste en Syrie), sera nécessaire afin de comprendre les processus chimique, géologique et biologique qui ont conduit aux colorations variées du matériel

4. Pathologie

Parmi le matériel étudié, très peu de restes (5 dents d'équidé) peuvent présenter des traces pathologiques. Il s'agit de deux molaires inférieures et d'une molaire supérieure d'un seul individu de la couche *alpha* hummalien, d'une troisième molaire inférieure de la couche *alpha* moustérien et d'une molaire inférieure de la couche moustérienne (5b3) : ces dents portent des traces, dues probablement à une inflammation ou à une carie (Planche XVIII). Les atteintes pathologiques semblent donc très rares.

5. Agents naturels

a- *Weathering*

Le mot « *Weathering* » ou météorisation a été défini comme le processus dans lequel les composants organiques et inorganiques microscopiques d'un os sont séparés les uns des autres et détruits par les agents physiques et chimiques agissant in situ, soit à la surface soit à l'intérieur du sol (BEHRENSMEYER, 1978).

A.K. BEHRENSMEYER (1978) distingue six catégories ou stades de *Weathering* des os de mammifères :

- **stade 0** : aucun signe de détérioration. L'os est toujours grasseyé, la moelle est présente, la peau et les ligaments peuvent persister.
- **stade 1** : les os montrent des craquelures (*cracking*) parallèles à la structure fibreuse (par exemple, longitudinalement chez les os longs).
- **stade 2** : des écailllements (*flaking*) de la surface apparaissent, accompagnés normalement de craquelures. La peau, des cartilages et des ligaments peuvent persister.
- **stade 3** : la surface des os devient rugueuse et fibreuse. Les bordures de craquelure s'émoussent et les tissus persistent rarement.
- **stade 4** : l'os devient de plus en plus rugueux et fibreux avec des esquilles (*splinters*) qui se forment, les craquelures s'ouvrent avec des bords soit émoussés soit éclatés.
- **stade 5** : des grosses esquilles se détachent de l'os. La forme originale de l'os devient difficile à distinguer.

A.K. BEHRENSMEYER (1978) a donné pour chaque stade une estimation de sa période d'apparition après la mort de l'animal :

- stade 0 : 0 à 1 an
- stade 1 : 0 à 3 ans
- stade 2 : 2 à 6 ans
- stade 3 : 4 à 15 ans et plus
- stade 4 : 6 à 15 ans et plus
- stade 5 : 6 à 15 ans et plus

Différents facteurs influencent le *weathering*, comme l'humidité, la température, la durée de l'exposition au soleil, la taille et l'âge de l'animal et le type d'os (BEHRENSMEYER, 1978).

Nous avons exclu des décomptes les dents isolées et les restes dentaires ainsi que les coquilles d'œuf, les bois de cerf et les cornes. Nous avons réuni les premiers deux stades en un seul stade intermédiaire (0-1).

Les surfaces osseuses sont dans l'ensemble peu altérées par le « *weathering* ». Les pièces présentant des degrés d'altération avancée (stade 3) sont rares. Aucun ossement n'a atteint le stade 4. Les unités G et F sont peu touchées par l'altération, avec environ 96% des os ne présentant aucun impact. Pour tous les autres niveaux, 38 à 85% des os sont peu altérés (Tableau 75). Ce faible effet du « *Weathering* » traduit un enfouissement rapide des ossements.

Unités	G		F		E		D		C		Total	
Stade de <i>Weathering</i>	N	N%	N	N%	N	N%	N	N%	N	N%	N	N%
0-1	444	96%	48	96%	236	85%	25	47%	80	38%	966	79%
2	18	4%	2	4%	43	15%	25	47%	113	54%	201	19%
3	0	0%	0	0%	0	0%	3	6%	18	9%	21	2%
Total	462	100%	50	100%	279	100%	53	100%	211	100%	1188	100%

Tableau 75- Taux de *Weathering* du site de Hummal par unité

Agents naturels (altérations physiques)

b- Abrasion

Bromage (1984) (cité par LYMAN, 1994:383), a défini l'abrasion comme: « *the result of any agent that erodes the bone surface through the application of physical force...* »

L'abrasion fait référence à l'usure et l'arrondissement d'un élément osseux (HAGEMANN, 2010). Ce processus a pour effet de lisser l'élément, lui donnant une apparence plus ou moins polie. L'abrasion est principalement causée par le flux de particules, qu'elles soient dans l'air ou dans l'eau (Bromage, 1984 cité par LYMAN, 1994 :383). Elle peut avoir pour effet d'effacer les stigmates laissés par d'autres agents (SHIPMAN, 1981).

L'intensité d'abrasion est liée à l'intensité du flux de particules (par exemple transport fluvial) (Behrensmeyer, 1975b et Korth 1979 cités par LYMAN, 1994 :185).

En effet, un os fortement poli aura été transporté plus longtemps, ou sur une plus grande distance (BEHRENSMEYER, 1982). L'abrasion résulte également du piétinement, du séjour des os dans un liquide qui contient des sédiments (LYMAN, 1994 :185).

Boaz (1982 :147) (cité par LYMAN, 1994 :186), a noté que, les effets de l'abrasion par les sédiments sableux sont caractérisés par un « *wearing-away* » de la surface externe de l'os et de l'exposition de la partie spongieuse interne.

Les traces d'abrasion sont rares, mais on en trouve dans presque tous les niveaux. Le nombre de restes touchés est plus important dans les deux niveaux sableux (*alpha* hummalien et *alpha* moustérien). L'action de l'abrasion a créé dans ces deux ensembles des pseudo-outils (Planche XIX). Ce processus a pour effet de donner parfois à l'élément une apparence brillante (Bromage, 1984 cité par LYMAN, 1994 :383), ce qui a été observé également sur le silex de ces deux niveaux. L'origine de la modification de surface et les angles émoussés ou érodés observés sur les os peut être variée et produite avant ou après l'enfouissement. Cette modification a effacé ou empêché la lecture des stigmates laissés par l'homme.

c- La dissolution (altération chimique)

La dissolution est un processus chimique qui affecte la surface osseuse et crée également des émoussés (FABRE, 2010). Les agents principaux de la dissolution sont l'acidité du sédiment, l'humidité et la présence d'eau. Cette altération peut survenir avant ou après l'enfouissement ; elle donne une forme irrégulière à la surface de l'os ou correspond à la perte de la surface osseuse (FABRE, 2010).

Une étude détaillée des différents processus chimiques qui se sont produits dans les sites de Nadaouiyeh Aïn Askar et de Hummal a été faite par (PÜMPIN, 2003). Plus tard, (LE TENSORER *et al.*, 2007) ont fait une étude de la formation des différents types de sédiments dans les deux sites mentionnés.

L'effet de la dissolution a surtout été observé dans les couches moustériennes (Unité C) sous la forme de grandes cupules, la perte de la surface osseuse et surtout par une striation intensive (*etching*) de la surface de l'os (Planche XX).

d- Le piétinement

Le piétinement (*trampling*) des restes peut résulter d'actions humaines ou animales mais également de la pression des sédiments (LYMAN, 1994 :377-381). Le piétinement a pour effet de déplacer ou fragmenter les ossements et peut aussi causer des stries qui peuvent ressembler à des marques de découpe (ANDREWS & COOK, 1985 ; BEHRENSMEYER *et al.*, 1986 ; LYMAN, 1994 :377-381). Il s'agit de stries souvent localisées sur la diaphyse ou de fractures osseuses qui peuvent être confondues avec celles laissées par l'extraction de la moelle. Le piétinement peut aussi dans certains cas, causer le polissage de la surface osseuse (OLSEN & SHIPMAN, 1988).

Lors de la campagne de 2009, nous avons essayé avec nos collègues D. Wojtczak et D. Schuhmann, d'expérimenter le piétinement et son rôle sur les restes (lithiques et osseux).

Nous n'avons malheureusement pas pu vérifier le résultat de cette expérience.

Dans l'absence de matériel comparatif et à cause de la préservation très mauvaise des surfaces osseuses, nous ne pouvons pas estimer l'effet du piétinement sur le matériel osseux du site de Hummal ; son rôle ne peut cependant pas être exclu dans la fragmentation et de la destruction des surfaces osseuses.

e- Groupes de Voorhies

Les groupes de Voorhies (Voorhies, 1969 cité par BEHRENSMEYER, 1975 ; LYMAN, 1994), permettent de classer les éléments squelettiques des mammifères en fonction de leur susceptibilité à subir un transport hydraulique (LYMAN, 1994 : 172). Cette méthode quantitative repose sur le principe que des éléments dont le poids est plus léger par rapport à leur volume ont tendance à être plus déplacés par le courant de l'eau, tandis que les éléments dont le poids est plus élevé par rapport à leur volume sont moins déplacés (BEHRENSMEYER, 1975). La représentation relative de ces groupes permet d'identifier un assemblage ayant subi un transport fluvial, ainsi que le type de cours d'eau (BEHRENSMEYER, 1975).

En effet, suivant leur taille, leur forme et leur densité, les ossements ne sont pas transportés de la même manière et ils sont donc classés en trois groupes de dispersion (BEHRENSMEYER, 1975 : 484 ; LYMAN, 1994 : 172) :

- **Groupe I** : carpes, tarse, vertèbres, côtes et phalanges. Ce sont les os de plus faible densité qui sont immédiatement transportés par saltation ou flottation, même si le courant est faible.
- **Groupe II** : scapula, humérus, radius, ulna, pelvis, fémur, tibia, métapodes et les os longs. Ce sont principalement les os longs qui sont transportés progressivement par traction.
- **Groupe III** : crâne, mandibules et dents. Ce sont les os les plus denses qui sont transportés les derniers ou qui restent en place.

L'application de cette méthode nécessite habituellement de séparer les taxons, mais elle exige également un échantillon assez important. Afin de concilier ces deux aspects, la méthode sera appliquée pour les deux taxons dont le nombre de restes est le plus élevé pour chaque unité de l'assemblage. Il s'agit des Camélidés et des Équidés (Tableaux 76-77).

En classant les éléments en fonction des groupes de Voorhies auquel ils appartiennent, on peut constater que tous les groupes d'ossements sont représentés pour les deux taxons. Néanmoins, pour les Camélidés (Tableau 76), on remarque une prédominance des restes du groupe I dans les unités G et E, une légère prédominance du groupe III dans l'unité D et une représentation presque identique des trois groupes dans les unités F et C. Pour les Équidés (Tableau 77), on peut constater une grande majorité du groupe III, soit le matériel crânien et

dentaire, surtout dans les unités supérieures D et C. Il s'agit du groupe qui a le moins de chance d'être déplacé par le mouvement de l'eau.

Unité	Groupe I	Groupe II	Groupe III	Total
G	73	38	47	158
F	6	5	5	16
E	54	39	38	131
D	6	6	23	35
C	32	31	32	95
Total	171	119	145	435

Tableau 76- Éléments squelettiques des Camélidés du site de Hummal par unité selon les groupes de Voorhies.

Unité	Groupe I	Groupe II	Groupe III	Total
G	16	17	49	82
F	1	10	4	15
E	2	8	10	20
D	2	3	129	134
C	18	12	198	228
Total	39	50	390	479

Tableau 77- Éléments squelettiques des Équidés du site de Hummal par unité selon les groupes de Voorhies.

Ces représentations plaident en faveur d'une absence de transport fluvial ou de mouvements de l'eau, sauf pour les unités C et plus particulièrement D, où les éléments d'équidés les moins denses (groupe I et II) semblent avoir été transportés en partie hors du site. Est-ce vraiment dû à un mouvement de l'eau ou à des agents taphonomiques ?

Ou, alors, est-ce lié à des actions anthropiques, comme un transport sélectif des éléments squelettiques ?

6. Agents biologiques non anthropiques

a- Les traces de carnivores et de rongeurs

Les accumulations osseuses liées aux Carnivores, montrent des ossements avec de très nombreux impacts ou marques de crocs, une fracturation très réduite avec des diaphyses d'os longs entières (AUGUSTE, 1995).

Les Canidés sucent les os ce qui donne des formes typiques en « fourchette » et laisse des traces de crocs (HAYNES, 1983). Les Félidés déchiquètent la viande ce qui provoque des stries et laisse des traces de crocs (BRAIN, 1981). Les hyènes sont des briseuses et mangeuses d'os. Elles les avalent et parfois les régurgitent, produisant une intense fracturation (HAYNES, 1983).

Les marques laissées par des rongeurs se caractérisent par une série des rainures courtes, larges et parallèles qui peuvent être identifiées à l'œil nu (POTTS & SHIPMAN, 1981).

Il existe un seul fragment qui présente peut-être des marques dues aux dents de carnivores. On note l'absence totale de traces de rongeurs, elles pourraient avoir été cachées par les encroûtements.

7. Discussion & Synthèse sur les agents naturels et biologiques non anthropiques

Aucun des 2178 restes étudiés ne montre de trace nette de rongeurs ou d'herbivores. L'absence de ces traces peut être due à un enfouissement rapide, ou alors par l'action d'autres agents taphonomiques, comme l'abrasion, la dissolution, le piétinement et le *Weathering*. Il faut cependant traiter cette interprétation avec prudence, car l'absence de preuve n'est pas une preuve d'absence. Les agents biologiques non anthropiques n'ont donc eu qu'une action très réduite sur le matériel de notre étude.

Les types d'altération des surfaces osseuses sont des phénomènes d'oxydation, des os roulés (angles émoussés) et des fissurations longitudinales. Elles résultent des alternances gel/dégel, et sécheresse/humidité (PATOUE-MATHIS, 1994).

L'action chimique de l'eau sur ces restes est prédominante. En effet, nous avons observé sur la surface du matériel différentes actions liées à la présence de l'eau avant ou après l'enfouissement comme les oxydes (de fer et/ou de manganèse), la dissolution et les couleurs. Tous ces stigmates suggèrent un milieu humide avant et pendant l'enfouissement. Ceci pourrait être probablement lié à la proximité d'un cours d'eau (transport des ossements), confirmé par le fait qu'une partie des restes semble avoir été « roulée » synonyme de transport par l'eau (AUGUSTE, 1995). L'eau a donc eu une action mécanique sur les ossements des différents niveaux, certes moins importante que son action chimique. En ce qui concerne l'action mécanique de l'eau (mouvement vertical ou/et horizontal), elle semble négligeable au vu des proportions des restes roulés.

Il semble donc que les agents taphonomiques majeurs qui ont joué un rôle sur les ossements dans tous les niveaux, soient des agents physio-chimiques de nature post-enfouissement.

8. Agents anthropiques

8.1. La combustion

Pour un site où les refus de tamis n'ont pas été observés, une quantité très faible (10 restes), de restes brûlés a été identifiée (Tableau 78 ; planche XXI) parmi lesquels 2 sont calcinés et 8 complètement ou partiellement noircis. De plus, certaines pièces (17 restes), peuvent présenter une brûlure potentielle (d'après leur couleur brune, brune foncée à noirâtre), mais celles-ci nécessitent des analyses chimiques pour aller plus loin (Tableau 78 ; planche XXI).

Les os brûlés peuvent indiquer l'utilisation du feu par l'homme et en définir un éventuel contrôle (LYMAN, 1994 :384).

Les brûlures sur les os sont dues à une forte chaleur, que ce soit par un feu naturel ou par un feu d'origine anthropique. Elles se manifestent par un changement de couleur et de composition des os (LYMAN, 1994 :384). Les traces de feu les plus anciennes associées à des hominidés se trouvent dans un site près du lac Turkana (GOWLETT & WRANGHAM, 2013 ; SHIPMAN *et al.*, 1984).

Il existe plusieurs façons d'évaluer la combustion. Brain (1981 :54 cité par LYMAN, 1994 :385) suggère, deux principaux stades de combustion :

carbonisé : un os qui est noir, car son collagène est brûlé ;

et **calciné** : un os qui est blanc, car la chaleur continue à oxyder le carbone.

Johnson (1989 :441 cité par LYMAN, 1994 :385) a distingué quatre stades de combustion : non brûlé ; brûlure superficielle ; carbonisé et calciné. La différence entre les stades de Johnson et les stades de Brain souligne que : « chauffer un os est un processus car la température de l'os ou la durée pendant laquelle l'os est exposé à la température doit être augmentée pour que l'os carbonisé soit calciné (LYMAN, 1994 :385).

Il y a plusieurs façons pour que les os puissent être brûlés : naturellement (la brûlure est accidentelle) et anthropique (la combustion est intentionnelle) (LYMAN, 1994 :388). La grande question est de distinguer si l'os brûlé est d'origine naturelle ou anthropique. Puis, si cette action est anthropique, il faut distinguer la cuisson des aliments, l'incinération et l'élimination des déchets alimentaires (LYMAN, 1994 :388).

Les feux d'origine naturelle et anthropique peuvent donner des effets similaires sur les os, les différences principales étant que les feux anthropiques peuvent être associés à des artefacts et qu'ils causent des marques plus localisées sur les os que les feux naturels, ces derniers surviennent surtout dans les climats arides (GOWLETT & WRANGHAM, 2013).

David (1990 :75 cité par LYMAN, 1994 :389) conclut que, « les feux naturels vont régulièrement carboniser les os mais très rarement les calciner ». Lorsque de grandes

proportions de la surface d'un os sont calcinées, on peut dans ce cas déduire avec certitude un feu culturel prolongé sous des températures élevées (LYMAN, 1994 :389).

La couleur seule est un critère particulièrement imprécis car les os brûlés peuvent changer de couleur lorsqu'ils sont enterrés dans les sédiments (Svenson & Wendel, 1965 cités par SHIPMAN *et al.*, 1984). Dans ce cas, les changements microscopiques sont susceptibles d'être plus utiles pour déterminer la température que les couleurs des fossiles (Oakley, 1954 cité par SHIPMAN *et al.*, 1984).

Les traces de manganèse et de fer, qui peuvent être confondues avec des traces de brûlure, constituent une cause de confusion possible. Une étude chimique et microscopique détaillée de ces restes sera donc nécessaire pour confirmer ou infirmer leur brûlure. La confirmation de brûlure de ces restes, surtout dans l'unité G la plus ancienne dans le site, permettra de placer le site de Hummal parmi les plus anciens sites à livrer des pièces brûlées au moins dans la région du Levant ; en effet, le site de Jisr Banat Ya'qub (Pléistocène inférieur/moyen) est le seul actuellement au Levant, à indiquer un contrôle du feu par l'homme (ALPERSON-AFIL, 2008 ; ALPERSON-AFIL *et al.*, 2007 ; GOREN-INBAR *et al.*, 2004).

Unité	Os brûlé	%	Brûlure potentielle	%	non brûlé	Total
G	2	0%	15	2%	803	820
F	1	1%	0	0%	93	94
E	0	0%	0	0%	511	511
D	1	0%	1	0%	285	287
C	6	1%	1	0%	459	466
Total	10	0%	17	1%	2151	2178

Tableau 78- Nombre et pourcentage des os brûlés et des restes à brûlure potentielle du site de Hummal par unité et en total de l'assemblage.

8.2. La fragmentation

a- Classes de taille des fragments osseux indéterminés

Si on considère l'ensemble de l'assemblage osseux de toutes les unités, on remarque l'absence ou la rareté d'os longs entiers. Cette absence souligne une grande fragmentation des os longs. Nous allons essayer d'étudier la fragmentation des ossements afin de mieux comprendre son origine et son histoire taphonomique.

Les fragments osseux indéterminés font 50.37 % de l'ensemble du matériel faunique. La plupart correspondent à des morceaux de diaphyse d'os long : plus de 71 % des fragments indéterminés.

Nous avons divisé ces restes en quatre classes de taille proposées par (BRUGAL & PATHOU-MATHIS, 1993 ; PATOU-MATHIS, 1994 :136) (Tableau 79 ; figs. 152-157).

Classe I = ≤ 20 mm

Classe II = $20 < \leq 50$ mm

Classe III = de 50 à ≤ 100 mm

Classe IV = ≥ 100 mm

Nous avons retirés des décomptes tous les restes crâniens, les côtes, les vertèbres, les os du bassin, les épiphyses isolés et les os carpiens et tarsiens.

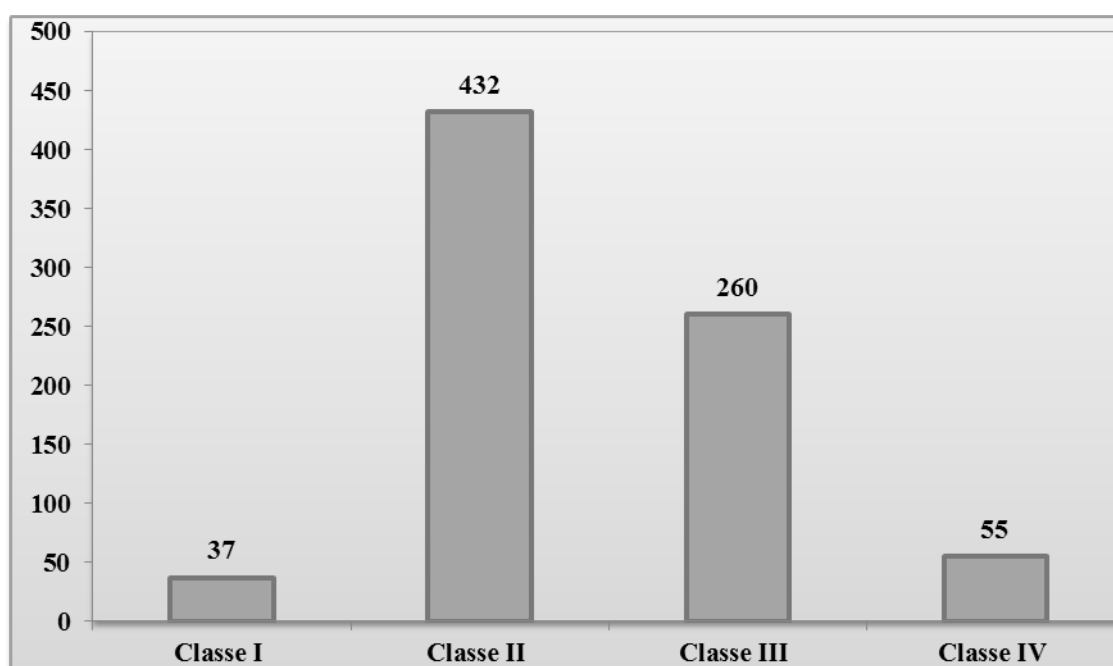


Fig.152- Classes de taille des esquilles et restes osseux du site de Hummal, d'après le NR.

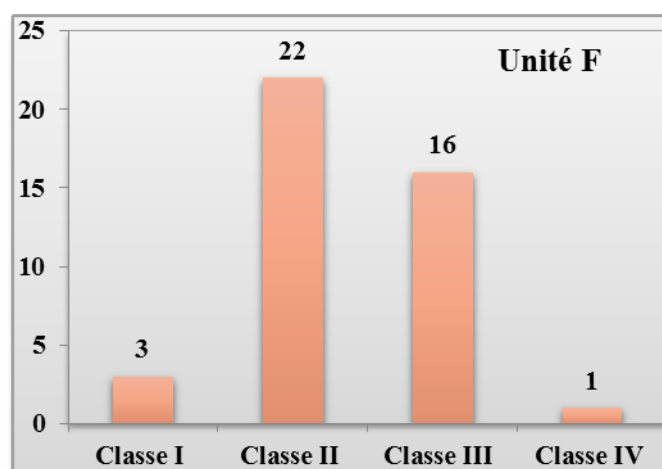
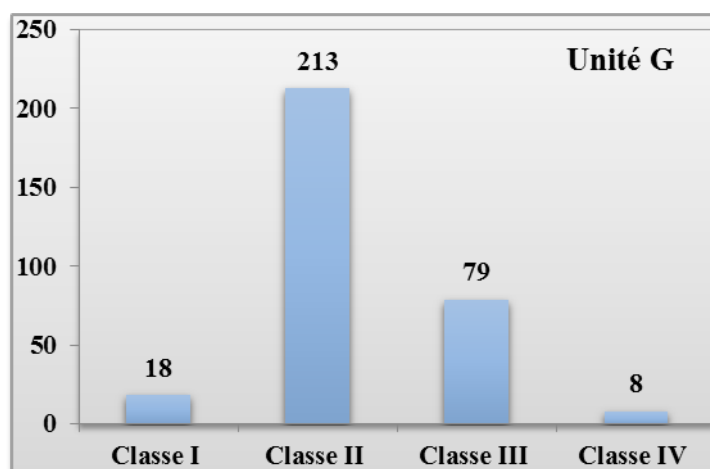


Fig.153- Classes de taille de l'unité G, d'après le NR. Fig.154- Classes de taille de l'unité F, d'après le NR.

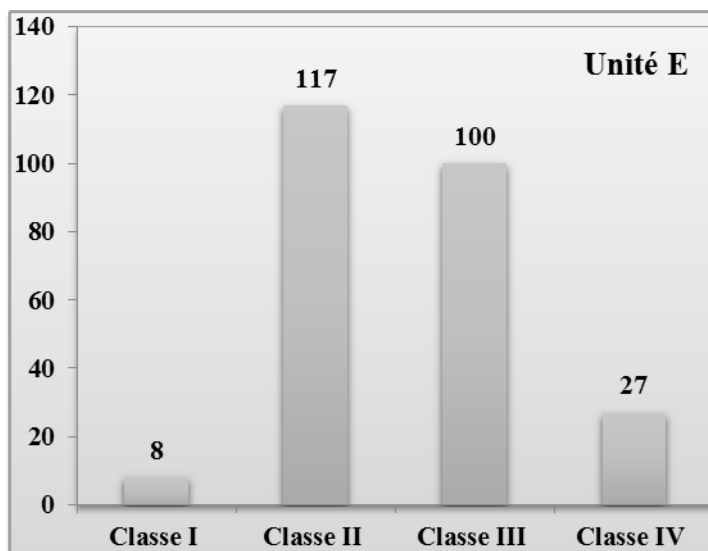


Fig.155- Classes de taille de l'unité E, d'après le NR.

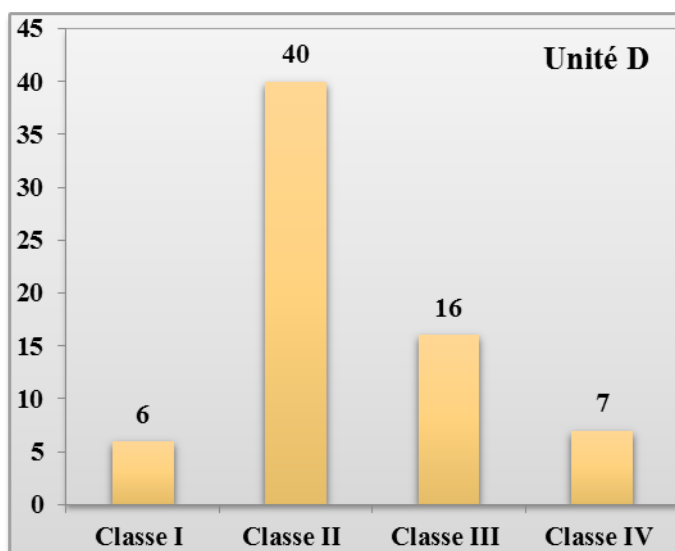


Fig.156- Classes de taille de l'unité D, d'après le NR.

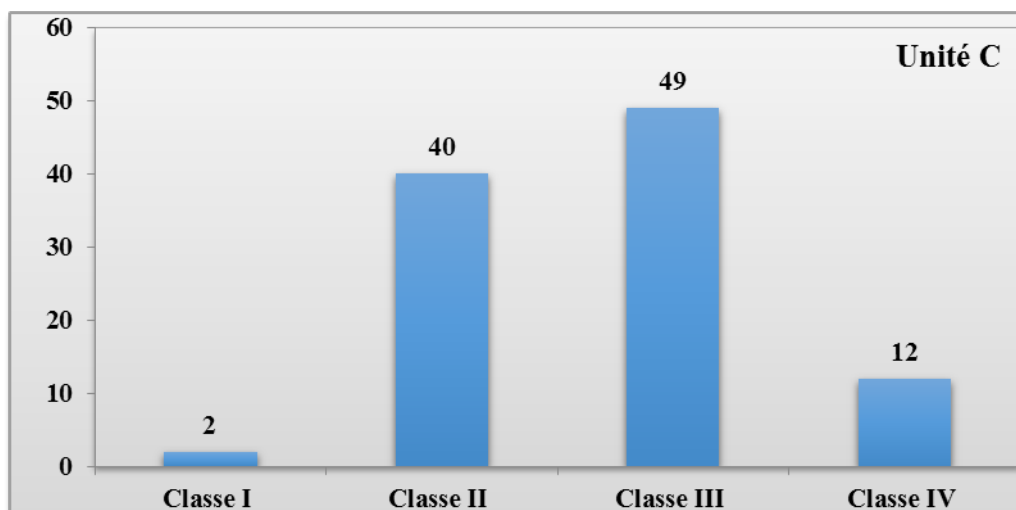


Fig.157- Classes de taille de l'unité C, d'après le NR.

Classe de taille	Classe I		Classe II		Classe III		Classe IV		Total NR
Unité G	18	6%	213	67%	79	25%	8	3%	318
Unité F	3	7%	22	52%	16	38%	1	2%	42
Unité E	8	3%	117	46%	100	40%	27	11%	252
Unité D	6	9%	40	58%	16	23%	7	10%	69
Unité C	2	2%	40	39%	49	47%	12	12%	103
Total NR	37		432		260		55		784
Total %	5%		55%		33%		7%		100%

Tableau 79- Classes de taille des esquilles et restes osseux indéterminés du site de Hummal par unité, d'après le NR et le pourcentage.

La fraction la plus abondante se situe entre 2-5 cm (classe I), suivie par la classe II, à l'exception de l'Unité C, où la fraction de la classe III domine (Tableau 79 ; figs.152, 157). Les restes sont majoritairement de taille réduite. On peut alors se demander si ces dimensions réduites sont dues à des phénomènes anthropiques, telle que la fracturation pour la récupération de la moelle, ou post-dépositionnels tel que le piétinement ou le poids de sédiments.

Dans les unités inférieures G et F (Tableau 79 ; figs.153, 154), la classe I est un peu plus représentée que la classe IV. À partir de l'unité E, on remarque que, la classe I diminue et la classe IV augmente, surtout dans l'unité C (Tableau 79 ; figs. 155-157). On peut se demander si ce phénomène est dû aux changements des stratégies du traitement des carcasses par les hommes du Paléolithique.

b- Indice général de conservation squelettique (IGCS)

Il s'agit du rapport entre le nombre des restes osseux crâniens et celui des restes postcrâniens d'une espèce (D'après BRUGAL & PATOU-MATHIS, 1993).

IGCS NR= NR crânien/NR postcrânien

<i>Equus</i>	NR Crânien	NR Postcrânien	Total	IGCS NR
Unité C	198	30	228	6.6
Unité D	129	5	134	25.8
Unité E	10	10	20	1
Unité F	4	11	15	0.36
Unité G	49	33	82	1.48
Total	390	89	479	4.38

Tableau 80- Indice général de conservation squelettique d'*Equus* du site de Hummal d'après le NR par unité.

<i>Camelus</i>	NR Crânien	NR Postcrâniens	Total	IGCS NR
Unité C	32	63	95	0.5
Unité D	23	12	35	1.91
Unité E	38	93	131	0.4
Unité F	5	11	16	0.45
Unité G	47	111	158	0.42
Total	145	290	435	0.5

Tableau 81- Indice général de conservation squelettique de *Camelus* du site de Hummal d'après le NR par unité.

Nous avons calculé cet indice pour les deux genres les mieux représentés sur le site de Hummal (*Equus* et *Camelus*) (Tableaux 80-81). Cet indice indique que, pour l'*Equus*, la

proportion des restes crâniens et des dents en particulier est nettement supérieure à celle des restes postcrâniens surtout dans les unités supérieures C et D. Pour l'unité E, cette proportion est égale, tandis que pour l'unité F, la proportion change, les os postcrâniens sont un peu plus représentés que les os crâniens, mais le matériel de cette unité est très pauvre. Pour l'unité inférieure G, la proportion est comme les unités supérieures, où les os crâniens sont mieux représentés que les os postcrâniens. Cela confirme que les restes crâniens et particulièrement les restes dentaires sont majoritaires indiquant que la conservation du matériel est très mauvaise.

Pour le *Camelus*, la situation est différente, les os postcrâniens sont les mieux représentés surtout dans les unités E et G, et excepté à l'unité D, où les os crâniens font presque deux fois les restes postcrâniens.

c- Indice général de la conservation dentaire (ICD)

ICD NR= NR dentaires/NR postcrâniens (D'après LYMAN, 1994).

Cet indice est calculé à partir du NR pour le *Camelus* et l'*Equus*, et permet d'évaluer la conservation des restes dentaires d'une espèce par rapport aux restes postcrâniens. Pour *Equus*, comme pour IGCS, les restes dentaires sont majoritaires, excepté pour les unités E et F qui sont pauvres en matériel (Tableau 82).

<i>Equus</i>	NR Dentaire	NR Postcrânien	Total	ICD NR
Unité C	198	30	228	6.6
Unité D	129	5	134	25.8
Unité E	7	10	17	0.7
Unité F	4	11	15	0.36
Unité G	49	33	82	1.48
Total	387	89	476	4.34

Tableau 82- Indice général de conservation dentaire d'*Equus* du site de Hummal d'après le NR par unité.

<i>Camelus</i>	NR Dentaire	NR Postcrâniens	Total	ICD NR
Unité C	22	63	85	0.34
Unité D	21	12	33	1.75
Unité E	29	93	122	0.31
Unité F	4	11	15	0.36
Unité G	38	111	149	0.34
Total	114	290	404	0.39

Tableau 83- Indice général de conservation dentaire de *Camelus* du site de Hummal d'après le NR par unité.

Pour *Camelus*, cet indice ressemble beaucoup à IGCS, et varie entre 0.31 à 0.36, excepté pour l'unité D, où les restes dentaires sont mieux représentés que les restes postcrâniens avec un

ICD de 1.75 (Tableau 83). Ces indices montrent que les deux taxons ne sont pas représentés de façon similaire, et attestent une conservation différentielle entre les deux taxons, on peut se demander si cela est dû à un traitement différentiel de ces deux animaux.

d- NR dentaires et dents isolées/NR crâniens

Modifié d'après (STINER, 1994 : 99-103), il permet d'évaluer la conservation des restes osseux crâniens par rapport aux restes dentaires. STINER (1994), l'a calculé d'après le NMI, où les NMIs calculés d'après les dents sont supérieurs à ceux obtenus avec les os crâniens. Nous l'avons calculé d'après le NR pour les deux taxons les mieux représentés (*Camelus* et *Equus*) (Tableaux 84-85). Pour les deux taxons, les restes dentaires sont supérieurs surtout pour les Équidés où ils font presque 99% des restes crâniens totaux. Pour les Camélidés, malgré la présence des os crâniens, les dents isolées et les restes dentaires sont plus nombreux et font au total presque 80 % du reste total du crâne.

<i>Camelus</i>	Dents	Os	Total
Unité C	22	10	32
Unité D	21	2	23
Unité E	29	9	38
Unité F	4	1	5
Unité G	38	9	47
Total	114	31	145

Tableau 84- Proportion des dents isolées et restes dentaires par rapport aux os crâniens de *Camelus* du site de Hummal par unité.

<i>Equus</i>	Dents	Os	Total
Unité C	198	0	198
Unité D	129	0	129
Unité E	7	3	10
Unité F	4	0	4
Unité G	49	0	49
Total	387	3	387

Tableau 85- proportion des dents isolées et restes dentaires par rapport aux os crâniens d'*Equus* du site de Hummal par unité.

e- Indice général d'intensité de la fragmentation (IGIF)

Nous avons calculé l'indice général d'intensité de la fragmentation (IGIF) (BRUGAL & PATOU-MATHIS, 1993). Cet indice permet de quantifier la fragmentation générale du matériel

pour un site en faisant le rapport entre le total des restes déterminables (taxonomiquement et anatomiquement) et le nombre total de restes :

$$\text{IGIF} = \% \text{NRD} / \text{NRT}.$$

Nous observons que l'IGIF est de 49% en moyenne, valeur considérée comme très élevée ; ceci confirme que malgré la forte fragmentation de notre matériel, les restes déterminables représentent presque la moitié du nombre total de restes (Tableau 86).

Le matériel transporté en Suisse présente un taux de fragmentation plus bas que celui de l'ensemble des restes. Ceci s'explique par le fait que les objets les moins fragmentés ont été choisis pour être importés en Suisse afin de les étudier.

	NRD	NRT	IGIF
Site entier	1081	2178	49 %
Unité G	356	820	43 %
Unité F	40	94	42 %
Unité E	164	511	32 %
Unité D	179	287	62 %
Unité C	342	466	73 %

Tableau 86- IGIF du site de Hummal par Unité

Tous ces différents indices nous permettent de suggérer que la conservation générale du site de Hummal pour ces unités est considérée comme mauvaise pour tous les taxons et plus particulièrement pour les Équidés.

8.3. La fracturation

Les fractures des ossements peuvent avoir plusieurs origines : anthropiques (pour la récupération de la moelle, pour l'industrie osseuse) (BINFORD, 1981, LYMAN, 1994 : 294-295 ; MARTIN, 1910), par l'action des carnivores (LYMAN, 1994 :295-297), et enfin à cause de processus post-dépositionnels. Nous avons utilisé les critères définis par VILLA & MAHIEU (1991) pour déterminer si la fracturation a été réalisée sur os frais ou sec. Nous avons observé ces critères sans les enregistrer de manière statistique à cause de la faible quantité de matériel étudié.

La fracturation intentionnelle est due soit à l'extraction de la moelle osseuse des os longs, soit à l'action d'un percuteur ou pour l'industrie osseuse. La fracturation sur os frais à l'aide d'un percuteur induit des morphologies de cassures bien connues (angle, forme et texture). L'angle de fracture sur os frais peut être aigu ou obtus, la morphologie de la fracture peut être courbe et la texture de la fracture peut être lisse (VILLA & MAHIEU, 1991). Les os frais fracturés se caractérisent par des cassures essentiellement spirales, voire obliques avec des bords parfois tranchants accompagnés d'éclats osseux qui sont variables suivant le type de percussion employé (BRUGAL, 2001).

Potts (1982 :215 cité par LYMAN, 1994 :298) suggère qu'un percuteur produit des éclats osseux qui sont plus larges que longs avec des plates-formes qui sont plus larges qu'épaisses. Dart (1957 cité par LYMAN, 1994 :324) mentionne que l'homme du Pléistocène inférieur a utilisé la méthode «*crack-and-twist*» pour fracturer les os afin d'extraire de la moelle osseuse ou pour produire des outils osseux.

La fracture en spirale est due à une cassure sur os frais mais cela seul n'indique pas que cette fracture est d'origine humaine. La présence d'un point d'impact avec l'absence de marques de rongeurs et de dents de carnivores, semblent être les attributs utilisés par la plupart des chercheurs pour distinguer les os fracturés par l'homme de ceux brisés par d'autres agents et processus (LYMAN, 1994 :326).

Le point d'impact est une zone déprimée circulaire ou ovale et marquée par des fissures rondes. Le bord cortical externe, vu de l'extérieur, affichera souvent une entaille en forme de croissant au point d'impact. La cicatrice de la fracture peut être visible dans la cavité médullaire et en dessous du point d'impact (LYMAN, 1994 :326).

Puisque cette méthode ne s'applique qu'aux os longs, elle ne concerne qu'un petit nombre de restes. En raison de la mauvaise conservation des surfaces osseuses qui a empêché de lire avec certitude certains ossements, nous avons divisé les ossements portant des fractures sur os

frais en deux catégories : cassure sûre en spirale sur os frais et cassure probable sur os frais (Tableau 87).

Unité	Cassure sûre		Cassure probable		Total	
G	4	1%	1	0%	5	3%
	11	5%	10	5%	21	11%
C	7	5%		0%	7	12%
Total N/%	22	3%	11	2%	33	5%

Tableau 87- Les fractures observées sur le matériel osseux du site de Hummal par unité.

Les impacts observés sur la diaphyse des os longs sont très peu fréquents. Un fragment de diaphyse de métapode d'une gazelle de l'unité E (Planche XXII), présente une fracture longitudinale sur os frais avec un point d'impact visible sur la cavité médullaire.

Trois humérus de *Camelus*, un de l'unité E (Planche XXII) et deux de l'unité C (Planche XXII), présentent des fractures en spirale sur os frais et portent des impacts larges. La technique probablement utilisée pour fracturer l'humérus est répétée, l'impact est principalement situé au milieu de la diaphyse, où le diamètre est le plus faible.

L'absence de marques de rongeurs et de dents de carnivores et la présence d'un point d'impact avec des fractures en spirale sur os frais indiquent une fracturation d'origine plutôt anthropique, surtout dans les unités G, E et C, dans lesquelles, la majorité de matériel a été observée. Ceci indique qu'en fractionnant les os, la moelle osseuse a été l'élément recherché pour ses propriétés nutritives. La quasi-absence d'os longs complets et la forte fragmentation indiquent une exploitation intensive de la moelle osseuse.

8.4. Stries de découpe ou « cut-marks »

Considérées comme la preuve la plus sûre de l'utilisation d'un os par l'homme, les traces de découpe sont des stries produites par des outils lithiques pendant les différentes phases du traitement de carcasses (BINFORD, 1981 ; BUNN, 1981 ; LYMAN, 1994 ; SHIPMAN & POTTS, 1981). Ces traces sont allongées avec une section en « V », elles sont produites seules ou en ensembles multiples et varient en longueur de quelques millimètres à quelques centimètres (BUNN, 1981 ; LYMAN, 1994 ; SHIPMAN & POTTS, 1981). Elles sont souvent situées à des endroits particuliers comme les lieux d'attachement de muscles ou de tendons, leur orientation peut être soit longitudinale avec l'axe de la diaphyse, soit transversale ou oblique (BINFORD, 1981 ; BUNN, 1981).

Binford (1988 :128 cité par LYMAN, 1994 :303) suggère que « le nombre de traces de découpe et de leurs fréquences sur différents os peut refléter les différentes étapes du traitement ».

Unité	Strie sûre		Strie probable		Total	
G	6	1%	22	3%	28	3%
F			1	1%	1	1%
E	2	0%	19	4%	21	4%
D	1	0%	1	0%	2	1%
C	1	0%	4	1%	5	1%
Total N/%	10	0%	47	2%	57	3%

Tableau 88- Les stries de découpe observées sur le matériel osseux du site de Hummal par unité.

À cause de la mauvaise conservation des surfaces osseuses et en raison de l'utilisation d'outils de fouille qui laissent parfois des traces semblables à des traces de boucherie empêchant la lecture des vraies stries d'une manière optimale, nous les avons divisés en deux catégories : traces sûres et traces probables (Tableau 88).

Les stries de découpe anthropiques sont très rares (entre 0 et 3%). Elles sont généralement observées sur des herbivores. Pour le rhinocéros : un fragment du radius de l'unité G et un autre très similaire de l'unité C portent des traces en pleine diaphyse correspondant très probablement à la décarnisation (BINFORD, 1981) (Fig. 162).

Pour la gazelle : une première phalange postérieure de l'unité G porte des traces qui correspondent à la désarticulation de la première phalange (BINFORD, 1981) (Fig. 161).

Un fragment de côte d'herbivore de taille moyenne à petite de l'unité E, un fragment du métapode d'herbivore de la taille de *Camelus* ou d'*Equus* de l'unité G (Fig. 161), un fragment de bassin d'herbivore de la taille de *Camelus* ou d'*Equus* de l'unité D, portent des traces de découpe.

Dans l'unité G, deux fragments de diaphyses d'os long d'herbivore de la taille de *Camelus* ou d'*Equus* (Figs. 161-162), un fragment d'os long de la taille du rhinocéros ou d'un grand Camélidé portent des traces de découpe qui font penser à la décarnisation.

Dans l'unité E, un fragment d'os long d'herbivore de la taille de *Camelus* ou d'*Equus* (Fig. 162), porte également des traces de découpe.

Ces stries sont les résultats de l'action des outils lithiques tranchants lors des différentes étapes du traitement de la carcasse.

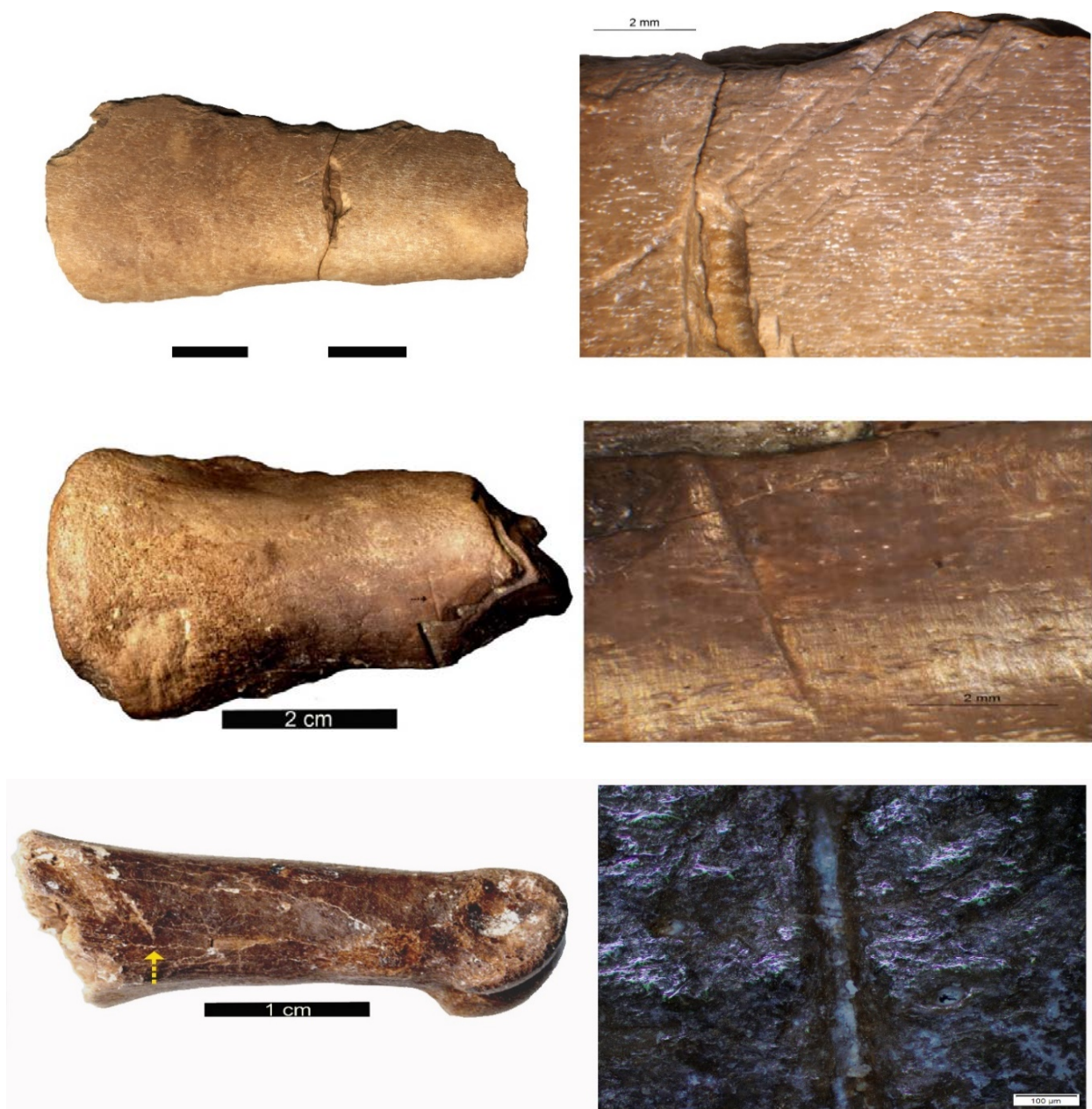


Fig. 161- **en haut** : os long de grande herbivore de l'unité G du site de Hummal portant de stries de découpe ; **au centre** : métapode de grande herbivore (très probablement d'*Equus*) de l'unité G du site de Hummal portant de stries de découpe ; **en bas** : première phalange de gazelle de l'unité G du site de Hummal portant de stries de découpe.

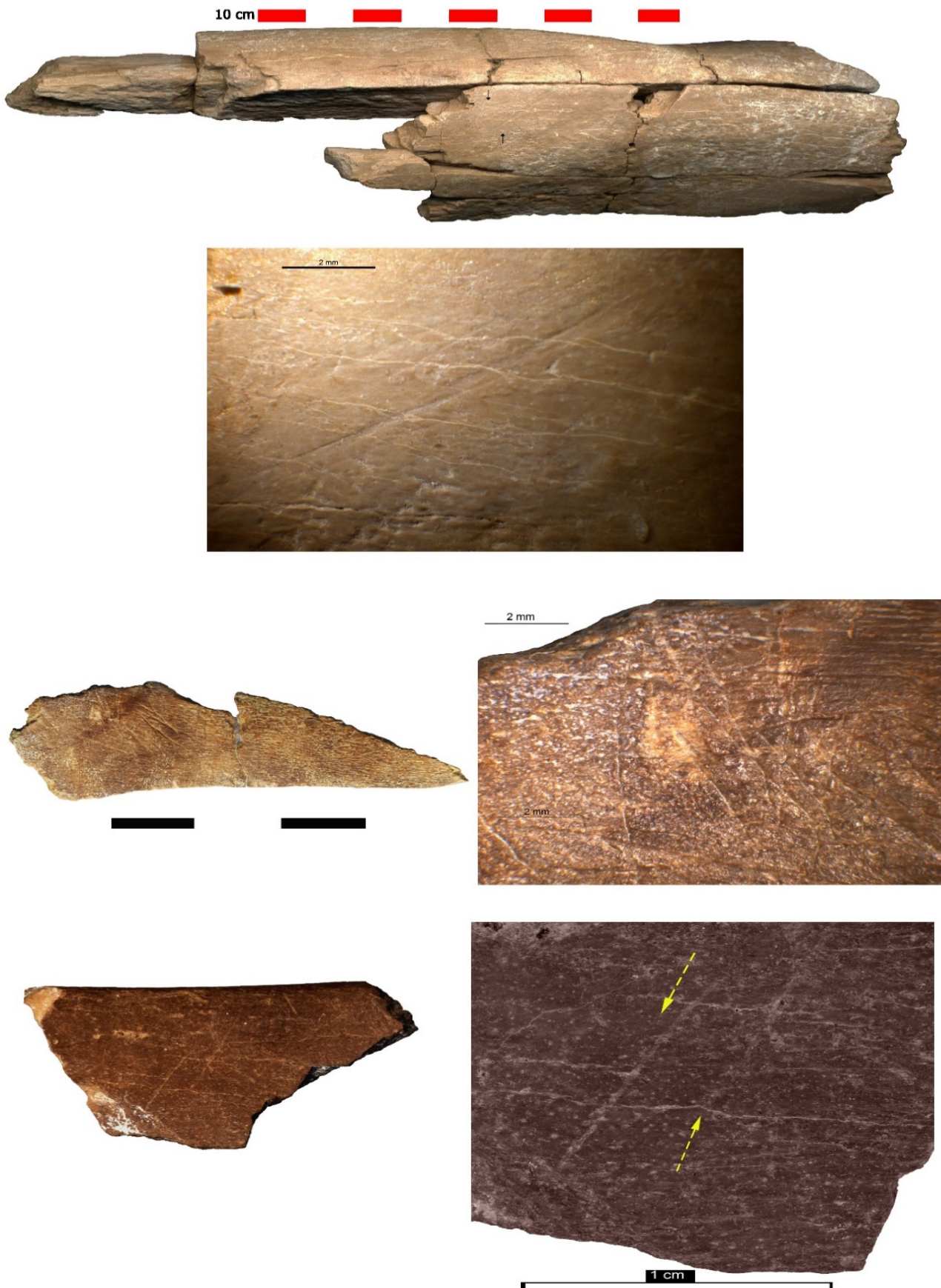


Fig. 162- **en haut** : Radius de rhinocéros de l'unité G du site de Hummal portant de stries de découpe ; **au centre** : os long de grande herbivore de l'unité E du site de Hummal portant des stries de découpe probables ; **en bas** : os long de grand herbivore de l'unité G du site de Hummal portant de stries de découpe probables.

8.5. Traitement de carcasses

8.5.1- Les différentes étapes du traitement des carcasses

Le traitement de la carcasse se fait en plusieurs étapes (AUGUSTE, 1995 ; BINFORD, 1981 ; PATOU-MATHIS, 1993 & *observation personnelle*). Elles commencent avec l'abattage. Ensuite, vient le dépouillement ou l'écorchage de la carcasse, c'est l'action de retirer ou prélever de la peau. Puis, l'éviscération, afin d'enlever tous les viscères de l'animal. L'étape suivante consiste à désarticuler et démembrer la carcasse afin de la mettre en pièces pour faciliter le transport et la préparation à la consommation. La prochaine étape consiste de décharner la carcasse. Les dernières deux étapes sont le raclage ou le nettoyage des os de toute viande ou tendon et le prélèvement du périoste pour laisser une surface nette afin de faciliter le coup de percussion pour l'extraction de la moelle osseuse. Chacune de ces étapes laisse des marques particulières et localisées sur les os. La morphologie, l'orientation, le nombre et la localisation de ces marques de boucherie sur le squelette peuvent nous aider à déduire l'activité (s) produite (s) par l'homme sur la carcasse (AUGUSTE, 1995).

a- Éviscération

Les traces liées à cette activité peuvent être observées sur la face ventrale des côtes et parfois sur les vertèbres thoraciques, lombaires et sacrées (FABRE, 2010).

b- Écorchement ou dépouillage

L'écorchement ou le dépouillage de l'animal laisse des traces sur les os au niveau des endroits où la peau est en contact direct avec l'os comme la tête (crâne et mandibule), les extrémités distales du radius, de l'ulna, du tibia, des métapodes et des phalanges. Ce sont des marques qui entourent la base des chevilles osseuses et de l'os (BINFORD, 1981).

c- Démembrement ou désarticulation

Cette opération permet de séparer la tête, les membres antérieurs et postérieurs du squelette axial, afin de faciliter le transport de la carcasse. Elle laisse des traces sur les os au niveau des articulations. Le démembrement primaire provoque des traces sur les condyles occipitaux ainsi que sur les vertèbres cervicales (atlas et axis) lors de la séparation de la tête. Lors de la séparation des membres postérieurs, les marques s'observent sur le coxal, le fémur et le tibia tandis que pour la séparation des membres antérieurs, elles s'observent sur la scapula et l'humérus proximal. Un démembrement secondaire provoque des traces sur les extrémités des os longs ainsi que sur les côtes (par exemple l'extrémité proximale du tibia et l'extrémité distale du fémur, restent parfois en connexion après un démembrement primaire) (BINFORD, 1981).

d- Décharnement

Cette opération vise à récupérer la viande et à la préparer pour sa consommation. Elle produit des traces longues et longitudinales mais parfois courtes et obliques sur les diaphyses des os longs (métapodes compris) ainsi que sur la scapula et l'os coxal (BINFORD, 1981). Ces traces se trouvent aussi sur le squelette axial au niveau des vertèbres et sur les côtes, elles peuvent être visibles sur la mandibule et même sur les carpes et tarses (FABRE, 2010).

e- Le raclage et la récupération de la moelle osseuse

Cette activité provoque des traces longues sur la diaphyse des os longs afin de récupérer la viande ou la moelle osseuse (FABRE, 2010).

8.6. Synthèse sur les agents anthropiques

Quelle que soit l'unité, la fragmentation est extrêmement importante. Les diaphyses des os longs des herbivores sont toutes fragmentées, il semble que les hommes préhistoriques ont fortement fracturé les os afin de récupérer la moelle osseuse contenue dans la cavité médullaire.

La quasi absence d'os longs complets et leur forte fragmentation signale une exploitation intensive de la moelle osseuse. La présence des cassures sur os frais peut être un indice de la fracturation des os longs en vue de l'acquisition de la moelle. Ceci, en l'absence de marques de rongeurs et de dents de carnivores, indiquent une fracturation d'origine plutôt anthropique. Les os portant des traces de découpe représentent une très faible quantité du matériel (Tableau 88 ; figs. 161-162). Il est possible qu'une partie d'entre elles ait été masquée par les modifications naturelles des surfaces osseuses.

La présence de très rares restes brûlés, de fracturation sur os frais, de stries de découpe et l'association des restes osseux avec des outils lithiques, indiquent que l'homme préhistorique est donc à l'origine de l'accumulation dans toutes les séquences du site de Hummal.

Des stries de décarnisation (Fig. 162) et de désarticulation (Fig. 161) ont pu être mises en évidence, alors que le dépouillement et l'éviscération n'ont pas pu être documentés.

CHAPITRE VII

Résultats de l'étude paléoécologique « paléoenvironnementale »

L'application de certaines méthodes pour reconstituer la paléoécologie sur la faune d'El Kowm est difficile ou impossible. Nous avons donc essayé d'appliquer les méthodes suivantes :

1. Les Cénogrammes

L'étude exclusive de grands mammifères (sans les micromammifères) et l'absence de tous les types d'espèces a empêché d'appliquer cette méthode sur notre matériel.

2. Les histogrammes écologiques

En fait, les méthodes synécologiques utilisées sur les sites européens ne sont pas (ou difficilement) appliquées sur le site de Hummal ou les sites dans la région d'El Kowm, car le milieu et les espèces sont très différents.

3. L'actualisme

L'étude paléoécologique du site de Hummal à partir des grands mammifères aborde deux aspects. Tout d'abord, l'analogie avec les taxons actuels puis l'écomorphologie. Les résultats obtenus seront comparés avec les apports du pollen et des micromammifères du site puis au sens large avec les résultats des autres sites dans la région d'El Kowm.

a-Analogies avec des espèces actuelles

Nous avons précédemment dans l'étude paléontologique, indiqué l'implication paléoécologique de chaque espèce retrouvée sur le site de Hummal (voir chapitre IV « étude paléontologique »). Nous n'allons donc pas répéter ici ces résultats.

b- L'écomorphologie

Nous avons essayé d'appliquer cette méthode sur les Équidés retrouvés sur les sites de Hummal et d'Aïn al Fil.

Il n'y a malheureusement pas encore d'os postcrâniens du site d'Aïn al Fil, pour estimer la gracilité de cet Équidé (*E. stenonis* cf. *senezensis*). Le faible plissement d'émail dentaire peut indiquer un environnement aride ou semi-aride.

L'unité G du site de Hummal, a livré un Équidé attribué à *E.cf. tabeti*. La présence de cet Équidé évoque un environnement aride, ouvert et du sol dur et plat (EISENMANN, 1984a, b).

La pauvreté du matériel de l'Unité F ne permet pas d'avoir une indication sur l'environnement.

La gracilité des métapodes et le faible plissement d'émail d'*Equus* de l'unité E, peut traduire un environnement aride ou semi-aride.

La présence d'*E.hemionus/kiang* et d'*E.h. hemippus* malgré la pauvreté du matériel de l'unité D, évoque aussi un environnement aride ou semi-aride.

Le même environnement aride ou semi-aride peut être suggéré pour l'unité C, avec la présence d'*E.hemionus/kiang* et d'*E.h. hemippus*. Mais le très rare matériel qui évoque la présence (à confirmer) d'un caballin peut-elle évoquer un changement climatique dans cette unité ?

4. Les micomammifères

Des restes de micromammifères ont été retrouvés dans l'unité G du site de Hummal, ces restes appartiennent à *Lepus*, *Ellobius*, *Meriones*, *Gerbillus*, et *Eryx*. L'association de ces taxons suggère différents habitats découverts, steppe, semi-désert et désert, mais indique aussi la présence d'une végétation et de zones plus fraîches ou humides tout près du site (MAUL *et al.*, 2015).

5. Le pollen

La préservation des grains de pollen est malheureusement très pauvre dans le site de Hummal. Cela est dû sans doute à des processus taphonomiques qui se produisent dans les séquences du site. La présence des grains de pollen sur un site dépend de l'espèce, du moyen de dispersion et de la conservation différentielle. L'étude palynologique préliminaire de quelques échantillons de ce site, indique une végétation steppique avec la présence de (*Quercus sp.*, *Ephedra t. fragilis*, *Poaceae*, *Anthemideae*, *Artemisia*, *Cichoriae*, *T. armeria*, *Brassicaceae*, *Caryophyllaceae*, *Chenopodiaceae*) (RENAULT-MISKOVSKY, 1999).

Les données palynologiques préliminaires confirment la reconstitution du paléoenvironnement à Hummal, avec les espèces de mammifères (micro et macro), qui traduisent un environnement steppique aride.

6. Comparaison avec le site d'Umm el Tlel

La faune du site d'Umm el Tlel est dominée par les Camélidés et les Équidés avec la présence de gazelles, d'antilopes, de rhinocéros et d'autruches (GRIGGO, 1999, 2000, 2004 ; LOLLIT, 2000 ; SORIANO *et al.*, 2001).

Pour les couches moustériennes, GRIGGO (2004) a distingué quatre groupes avec des indications paléoenvironnementales :

Couche 6 layers du complexe géologique VI 3' : avec une association indiquant un climat steppique très aride,

couche VI2a : avec 65% de gazelles qui indique un climat frais,

2 couches du complexe VII : qui n'incluent que des Camélidés, indiquant un climat très aride,

et le complexe V2 : dominé par des Équidés, qui sont associés à du rhinocéros, des Camélidés et des gazelles, indiquant un climat plus humide.

Comme les analyses paléontologiques, les analyses palynologiques de ce site (ÉMERY-BARBIER, 1998), indiquent une succession d'un milieu steppique aride dans le Complexe VI3 et une savane arbustive dans le complexe V2.

7. Comparaison avec le site de Nadaouiyeh Aïn Askar

Dans les séquences acheuléennes du site de Nadaouiyeh Aïn Askar, les Camélidés, les Équidés et les gazelles forment l'essentiel du spectre faunique (REYNAUD SAVIOZ, 2011 ; REYNAUD SAVIOZ & MOREL, 2005). Dans les unités D et C, les gazelles dominent avec presque 60 % de NISP, tandis que dans l'unité B, ce sont les grandes mammifères qui dominent avec 53% d'Équidés et 45% de Camélidés et 1% de gazelles. Cette association faunique indique un climat plus ou moins steppique ouvert (REYNAUD SAVIOZ, 2011).

Les données palynologiques montrent que dans l'ensemble, à tous les niveaux, les spectres polliniques évoquent des paysages très découverts (RENAULT-MISKOVSKY, 1997).

Il faut noter que souvent, le nombre de grains comptés et de taxons inventoriés à cause de la mauvaise conservation des grains, est bas (RENAULT-MISKOVSKY, 1997).

C'est la couche 7 qui est la plus riche en grains de pollen. Les Herbacées sont dominantes, à citer aussi les Chénopodiacées, l'Armoise, les Astéracées, les Crucifères, les Caryophyllacées, les Poacées, les Papavéracées, les Labiées, les Malvacées, les Renonculacées, les Rosacées, et les Liliacées. De plus quelques grains indiquent la présence d'arbres comme le Pin, les Cupressacées, l'Aulne et les Oléacées. Cette association correspond à un épisode particulièrement froid mais beaucoup plus humide (RENAULT-MISKOVSKY, 1997,1998).

La faune de Nadaouiyeh indique comme les analyses palynologiques le font, un climat steppique aride, et dans la couche 7, un climat steppique herbacé peu arboré (RENAULT-MISKOVSKY, 1997,1998 ; REYNAUD SAVIOZ, 2011 ; REYNAUD SAVIOZ & MOREL, 2005).

8. Synthèse

Le potentiel d'une chronologie climatique pléistocène fiable pour les régions intérieures, comme le désert syrien, la Mésopotamie et l'arc Taurus-Zagros, n'est pas aussi bon que celui

de la côte levantine en raison de l'absence de lignes de plages marines et de dépôts associés qui fournissent une base pour la chronologie locale (HERBERT & WRIGHT, 1960 :71-98).

La reconstitution du paléoenvironnement dans la région d'El Kowm est essentiellement basée sur les données paléontologiques et paléobotaniques des sites principaux dans cette région (Aïn al Fil, Hummal, Nadaouiyeh Aïn Askar et Umm el Tlel).

La mauvaise préservation de grains de pollen dans presque toutes les séquences de tous les sites, (sauf pour le site d'Aïn al Fil qui n'a pas encore livré de grains de pollen ni de charbon de bois), empêche souvent une bonne interprétation des données. Les analyses palynologiques des trois sites (Hummal, Nadaouiyeh et Umm el Tlel), indiquent généralement un climat steppique aride ou semi-aride et des paysages ouverts.

Le spectre faunique des quatre sites est plus ou moins homogène. Les taxons dominants sont les Camélidés, les Équidés et les gazelles, qui sont bien adaptés au milieu aride et ouvert.

La présence d'autres taxons est attestée. On note l'oryx (*Oryx* cf. *leucoryx*) ; l'autruche, probablement (*Struthio* cf. *camelus*), qui a été chassée en Syrie jusqu'au milieu de 20^{ème} siècle. Les deux derniers taxons indiquent aussi les mêmes conditions climatiques que les précédents.

Des restes appartenant à l'aurochs, à un Suidé et au rhinocéros des steppes, ne changent pas beaucoup l'image même s'ils peuvent indiquer un climat un peu plus frais ou temperé.

Les seuls éléments qui indiquent un milieu forestier et aquatique ou semi-aquatique sont un Cervidé du site de Hummal et un Cervidé et un hippopotame du site d'el Meirah.

L'hippopotame est représenté par deux fragments dentaires (canine). L'hippopotame dépend de l'existence de l'eau permanente. Les analyses des ostracodes du site de Nadaouiyeh Aïn Askar à l'époque acheuléenne (KALBE *et al.*, 2016), la même époque où l'hippopotame a été retrouvé à el Meirah, suggèrent que la salinité de l'eau du paléolac ait été douce à saumâtre. Le Cervidé de Hummal est représenté par trois fragments du bois et celui du site d'el Meirah est représenté par une dent, un fragment de la côte et un fragment diaphysaire du fémur. À part ces deux derniers fragments, aucun élément postcrânien du Cervidé n'a été retrouvé, cela peut suggérer que les deux taxons ne font peut-être pas partie de la faune de cette région, car les éléments retrouvés peuvent être transportés par l'homme préhistorique. Où, est-ce que les très rares restes fauniques du site d'el Meirah peuvent indiquer un paléoenvironnement différent dans cette région à l'époque acheuléenne ?

Les Équidés sont représentés par 4 à 5 espèces ou sous-espèces dans la région d'El Kowm au cours du Pléistocène, ils sont tous adaptés à un environnement aride ou semi-aride et ouvert.

La présence très rare d'un caballin *E.ferus* (à confirmer) sur le site de Nadaouiyeh Aïn Askar (REYNAUD SAVIOZ, 2011 ; REYNAUD SAVIOZ & MOREL, 2005) de l'époque acheuléenne (la même époque où le reste d'hippopotame et les restes du Cervidé ont été retrouvés sur le site

d'el Meirah) et la présence probable d'un caballin dans l'unité C du site de Hummal (la même unité qui a livré aussi les fragments de bois de Cervidé) peuvent indiquer des conditions climatiques différentes car les chevaux ne se sont pas adaptés au milieu steppique ou semi-désertique à l'inverse des ânes et des hémiones.

Les carnivores sont assez rares dans tous les assemblages, mais ils ne sont pas de bons indicateurs du milieu car ils ne sont pas liés directement à la végétation mais dépendent du type de leurs proies.

Pour conclure, les données paléontologiques et paléobotaniques de la région d'El Kowm, indiquent un climat steppique aride ou semi-aride pour presque toutes les périodes du Pléistocène. D'autres périodes très courtes avec une amélioration des conditions climatiques peuvent aussi être suggérées. Les variations de la composition des différents assemblages faunistiques sont difficiles à attribuer exclusivement aux changements climatiques, car l'homme par son choix et ses pratiques est le responsable principal de l'accumulation de ces assemblages (JAGHER *et al.*, 2015).

CHAPITRE VIII

Étude comparative

1. Les sites de la région d'El Kowm

1.1- Le site d'Aïn al Fil

La fouille du site d'Aïn al Fil a débutée en 2010 avant qu'elle ne soit suspendue en 2011. La pauvreté du matériel ne permet donc pas de le comparer avec d'autres sites, mais les quelques ossements découverts, surtout les Équidés et les Éléphantidés, suggèrent son ancienneté. Ce site peut être considéré parmi les sites les plus anciens au Levant.

1.2- Le site de Hummal

a- Comparaison inter-site

Lors de la campagne de 2009, notre collègue R. Frosdick, a pu voir une partie du matériel au laboratoire de Tell Arida (El Kowm, Syrie), et a fait un petit rapport préliminaire sur ce matériel.

Nous allons donc avant tout, comparer nos données avec les résultats obtenus par R. Frosdick. Frosdick (FROSDICK, 2010), a pu examiner 2548 restes, parmi lesquels 2183 appartiennent aux grands mammifères pléistocènes. Ils sont repartis sur les 5 unités de la manière suivante : 720 restes (G) ; 36 (F) ; 475 (E) ; 35 (D) et 917 sur l'unité C.

La détermination taxinomique a été faite au niveau de la famille et parfois au niveau du genre : Camélidé, Equidé, Bovidé, *gazelle*, rhinocéros et Canidé. Deux formes de Camélidé ont été distinguées, la forme la plus grande a été attribuée à *C. morelii*. Cette grande forme a été retrouvée dans les unités G et C. Ceci a été confirmé par notre analyse.

Les canidés quant à eux sont représentés par deux formes, une grande attribuable au loup et une petite qui peut être attribuée au renard ou au chacal, la dernière n'a pas été retrouvée dans le matériel qu'on a analysé, ce qui reflète le rôle mineur des carnivores dans l'assemblage. La présence très rare de l'autruche est attestée par un fragment de coquille d'œuf des unités E et C et 3 fragments de l'unité D.

Le matériel analysé par Frosdick est dominé dans tous les niveaux par les Camélidés, suivis des Équidés, puis des gazelles et des Bovidés, ce qui a été confirmé par notre étude.

La majorité du matériel constituée d'adultes malgré la présence de jeunes et d'individus 'agés. Les éléments squelettiques les mieux représentés sont aussi les dents et les autopodes, qui sont les éléments les plus résistants.

L'effet du « *Weathering* » est très faible, ce qui traduit un enfouissement rapide des ossements, et les agents physio-chimiques post-enfouissement ont un effet majeur sur les ossements.

Quelques os brûlés ont été aussi retrouvés dans les unités G et C, ce qui correspond à notre analyse.

Les traces dues aux carnivores ont été retrouvées sur des ossements surtout dans l'unité C, ce que nous n'avons pas observé sur notre matériel.

Les os de couleur foncée qui pourraient être dus à l'incorporation du dioxyde du manganèse ou du fer dans l'os, ont été aussi observés surtout dans l'unité G.

En ajoutant le matériel étudié par Frosdick à notre matériel, on disposera d'un corpus permettant d'élargir notre connaissance sur l'assemblage de Hummal.

Les résultats de Frosdick (FROSDICK, 2010), correspondent parfaitement à notre analyse, surtout au niveau taphonomique. Les seules différences sont les traces de carnivores et la présence d'un petit canidé.

1.3- Le site de Nadaouiyeh Aïn Askar

Les 32 niveaux acheuléens du site, regroupés en sept unités culturelles, dénommées Nad-A à Nad-F et Nad-T, ont livré plus de 14 000 fragments osseux (Le Tensorer *et al.*, 1997 ; Reynaud Savioz & Morel, 2005 cités par REYNAUD SAVIOZ, 2011).

13324 vestiges osseux ont été analysés par N. Reynaud Savioz (REYNAUD SAVIOZ, 2011 ; REYNAUD SAVIOZ & MOREL, 2005), parmi lesquels 10948 fragments ont été attribués aux grands mammifères.

Le spectre faunique du site (Tableau 89) est composé de : *Bos primigemius* ; *O. leucoryx* ; *Gazella subgutturosa* ; *Rhinoceros (mercki/hemitoechus)* ; *Sus cf. scrofa* ; *Camelus dromedarius/ bactrianus* ; et probablement *C. thomasi* ; *Equus hemionus* ; *E.cf. africanus/hydruntinus* ; *E. ferus* ; *Panthera leo*. De plus un fragment mandibulaire et quelques coprolithes indiquent la présence d'une hyène ; un fragment dentaire attribué à un Canidé de la taille du renard ou du chacal ; un fragment dentaire atteste la présence d'éléphantidés et l'autruche est présente avec quelques fragments de coquilles d'œuf (REYNAUD SAVIOZ, 2011 ; REYNAUD SAVIOZ & MOREL, 2005).

Les résultats préliminaires (archéozoologiques et taphonomiques) sont principalement issus du travail de N. Reynaud Savioz, qui étudie le matériel de ce site (REYNAUD SAVIOZ, 2011 ; REYNAUD SAVIOZ & MOREL, 2005) :

L'effet de l'altération est très faible, ce qui traduit un enfouissement rapide des ossements, et les agents géochimiques post-enfouissement ont affecté les vestiges osseux et lithiques (Pümpin, 2003 cité par REYNAUD SAVIOZ, 2011), et les mouvements microtectoniques ont déformé et fragmenté les ossements.

Les traces dues aux carnivores n'ont pas été retrouvées, ce qui permet d'exclure leur rôle dans la fragmentation des ossements. La fracture sur os frais et la présence de stries de découpe surtout dans les unités C et D, suggère que l'homme a été le responsable de l'accumulation de ces ossements. Ces deux dernières unités ont livré la majorité du matériel, qui est dominé pour presque deux tiers de la gazelle de chaque unité. Les unités E, B et A sont dominées par les Équidés, qui représentent plus de la moitié dans chaque une de ces unités. L'unité F, présente un cas particulier, car les ossements attribués à la taille des Camélidés et à celle des gazelles, sont quasiment de la même proportion, formant à eux deux presque les trois quarts du matériel.

L'âge de la mort (pré-adulte et adulte) et la représentation des éléments squelettiques, suggèrent que la gazelle a été chassée et que l'animal a été transporté entier sur le site. La même activité a été suggérée pour les antilopes, les Équidés et les Camélidés. Pour l'aurochs et le rhinocéros qui sont représentés par peu de matériel, une pratique de charognage ne peut être exclue.

Nadaouiyeh Aïn Askar
<i>Bos primigenius</i>
<i>O. leucoryx</i>
<i>Gazella subgutturosa</i>
<i>Rhinoceros (mercki/hemitoechus)</i>
<i>Sus cf. scrofa</i>
<i>Camelus dromedarius/ bactrianus</i>
<i>C. thomasi</i>
<i>Equus hemionus</i>
<i>E.cf. africanus/hydruntinus</i>
<i>E. ferus</i>
<i>Panthera leo</i>
<i>Hayenidae</i>
<i>Canidae</i>
<i>Elephantidae</i>
<i>Struthio</i>

Tableau 89- Spectre faunique du site de Nadaouiyeh Aïn Askar (d'après REYNAUD SAVIOZ, 2011 ; REYNAUD SAVIOZ & MOREL, 2005).

1.4- Le site d’el Meirah

Ce site acheuléen (Fig. 4) a livré très peu de vestiges osseux (17), parmi lesquels (8) fragments ont pu être déterminés (Cervidé de taille moyenne ; Proboscidiien ; Hippopotame et un herbivore de grande taille) (BOËDA *et al.*, 2004). Le matériel de ce site ne permet pas de comparaisons.

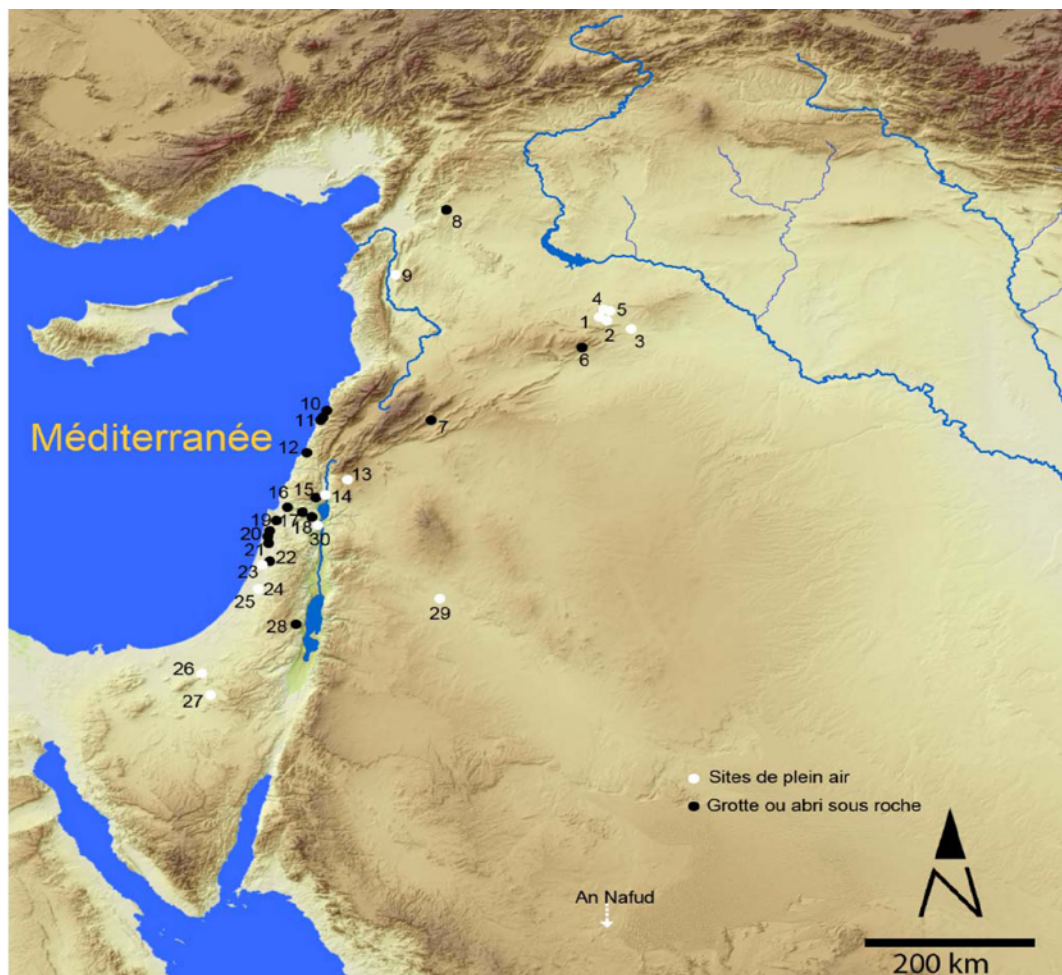


Fig.4- Carte générale du Levant montrant les sites mentionnés dans ce travail (Fonds cartographiques R. Jagher).

1. Aïn al Fil	11. Ras el Kelb, Antléas, Ksar Akil	21. Kébara
2. Hummal	12. Adloun	22. Qesem
3. el Meirah	13. Quneitra	23. Holon
4. Nadaouiyeh Aïn Askar	14. Jisr Banat Ya'qub (JBY)	24. Revadim
5. Umm el Tlel	15. Amud	25. Bizat Ruhama
6. Douara	16. Hayonim	26. Farah II
7. Yabroud	17. Qafzeh	27. Rosh Ein Mor
8. Dederiyeh	18. Zuttiyeh	28. Umm Qatafa
9. Latamné	19. Misliya	29. Azraq
10. Nahr Ibrahim	20. Tabun, Skhul	30. Ubeidiyeh et Bethlehem.

1.5- Le site d'Umm el Tlel

Ce site moustérien (Fig. 4) a livré dans ses niveaux, des vestiges fauniques très abondants et bien conservés. Le spectre faunique du site (Tableau 90) est composé de : *Bos primigemius* ; *O. leucoryx* ; alcelaphiné ; *Gazella subgutturosa* ; *Dicerorhinus hemitoechus* ; *Camelus dromedarius* ; *Equus hemionus* ; *E. h. syriacus (hemippus)* ; *E. kiang* ; *E. africanus* ; *Panthera leo* ; *Struthio camelus*. De plus un troisième métatarsien gauche indique la présence d'un canidé (GRIGGO, 1998, 2004 ; LOLLIT, 2000 ; SORIANO *et al.*, 2001).

Umm el Tlel	Références
<i>Bos primigemius</i>	GRIGGO, 1998, 2004 ; SORIANO <i>et al.</i> , 2001
<i>O. leucoryx</i>	GRIGGO, 2004 ; SORIANO <i>et al.</i> , 2001
<i>Gazella subgutturosa</i>	GRIGGO, 1998, 2004 ; SORIANO <i>et al.</i> , 2001
<i>Dicerorhinus hemitoechus</i>	GRIGGO, 1998, 2004 ; SORIANO <i>et al.</i> , 2001
<i>Alcelaphinae</i>	GRIGGO, 1998, 2004
<i>Camelus dromedarius</i>	GRIGGO, 1998, 2004 ; SORIANO <i>et al.</i> , 2001
<i>Equus hemionus</i>	GRIGGO, 1998 ; SORIANO <i>et al.</i> , 2001
<i>E. africanus</i>	GRIGGO, 1998 ; LOLLIT, 2000 ; SORIANO <i>et al.</i> , 2001
<i>E. kiang</i>	GRIGGO, 1998 ; LOLLIT, 2000 ; SORIANO <i>et al.</i> , 2001
<i>E. h. syriacus (hemippus)</i>	LOLLIT, 2000 ; SORIANO <i>et al.</i> , 2001 ;
<i>Panthera leo</i>	GRIGGO, 1998
<i>Canidae</i>	GRIGGO, 1998 ; SORIANO <i>et al.</i> , 2001
<i>Struthio camelus</i>	GRIGGO, 1998, 2004

Tableau 90- Spectre faunique du site d'Umm el Tlel (d'après GRIGGO, 1998, 2004 ; LOLLIT, 2000 ; SORIANO *et al.*, 2001).

Les taxons les mieux représentés sont les Camélidés, les Équidés puis les gazelles. Les résultats (archéozoologiques et taphonomiques) sont principalement issus du travail de Ch. Griggo, qui a étudié le matériel de ce site (GRIGGO, 2004) :

Une exploitation différente des taxons les mieux représentés et des comportements humains variables ont été remarqués dans les différents niveaux moustériens du gisement. Du bas vers le sommet de la séquence moustérienne, quatre associations fauniques ont été reconnues :

Complexe VI3- dominé par des Camélidés (80%), suivis par les Équidés (15%). Dans ce complexe, une différence importante dans la représentation des éléments squelettiques de ces deux taxons a été constatée. Presque tous les éléments squelettiques des Équidés sont présents en proportions quasi égales. En ce qui concerne les Camélidés, les parties supérieures des membres sont les mieux représentées, tandis que les éléments crâniens, les vertèbres, les métapodes et les phalanges sont peu représentés. Ceci suggère que le traitement des carcasses de ces deux animaux a été différent. En ce qui concerne les Camélidés, l'animal a été déjà découpé avant qu'il ne soit transporté sur le site, tandis que pour les Équidés, les animaux ont été transportés entiers sur le site. Ce complexe a été considéré d'après Griggo, comme

correspondant à un site de boucherie (GRIGGO, 2004). Ce complexe, daté par la thermoluminescence vers 50 000 d'années (Morcier *et al.*, 1995 cités par BOËDA *et al.*, 1999), a livré une découverte très rare dans la région, un fragment de pointe Levallois fiché dans une vertèbre cervicale d'âne sauvage. Cette découverte atteste la pratique de chasse dans cette région à l'époque moustérienne.

Complexe VI2- dominé par des gazelles (65%). Il n'y a pas de données sur les représentations des éléments squelettiques dans ce complexe.

Complexe VII- ce complexe n'a livré que des Camélidés. Parmi les éléments squelettiques, les vertèbres, les côtes et les membres inférieurs qui sont les plus abondants. Tandis que les membres supérieurs les plus riches en viande, ne sont représentés que par quelques fragments de diaphyses. Il semble que les Camélidés aient été découpés en quartiers, l'homme a emporté les parties les plus riches en viande et a abandonné sur place les métapodes, les phalanges les vertèbres et les fragments crâniens. Ceci suggère que ce complexe correspond à un site de chasse avec une activité préliminaire de boucherie.

Complexe V2- dominé par des Équidés, viennent ensuite les Camélidés puis les gazelles. Il semble, que toutes les parties squelettiques soient représentées en proportions égales. Ceci suggère que les animaux ont été amenés entiers sur le site, et que ce complexe corresponde à une zone d'habitat.

Les analyses archéozoologiques et taphonomiques du gisement d'Umm el Tlel attestent que l'homme est responsable de l'accumulation osseuse. Différents modes de fonctionnement du gisement ont été suggérés : un site de boucherie pour le complexe VI3 ; un site de d'habitat pour le complexe V2 et un site de chasse pour le complexe VII.

1.6- Synthèse sur les sites de la région d'El Kowm

Dans l'état actuel de recherches, l'Oldwayen, n'est présent de manière sûre que dans l'unité G du site de Hummal. L'Acheuléen pur, est présent dans le site de Nadaouiye Aïn Askar, dans le site d'El Meirah, alors que dans l'unité F de Hummal, il est mal représenté et a livré très peu de vestiges. Le Yabroudien et l'Hummalien ne sont présents en abondance que dans le site de Hummal. Toutes ces observations ne permettent pas de faire une bonne comparaison entre ces sites. La seule possible sera pour le Moustérien, bien présent dans l'unité C de Hummal et surtout sur le site d'Umm el Tlel.

À cette époque, les spectres fauniques sont très semblables voir presque identiques. Les taxons les mieux représentés et dominants sont les Camélidés et les Équidés, viennent ensuite les gazelles, l'aurochs et le rhinocéros. Seul le Camélidé de grande taille, retrouvé sur le site de Hummal, n'a été pas retrouvé à Umm el Tlel. Les études archéozoologiques et taphonomiques sur les deux sites attestent que l'homme est le responsable de l'accumulation osseuse.

Pour le Moustérien du site de Hummal, malgré la surreprésentation des éléments crâniens et des autopodes, presque tous les éléments squelettiques des Camélidés sont représentés. Pour les Équidés, une surreprésentation des dents isolées est à remarquer. Il semble que l'homme ait exploité les Équidés au maximum ; les parties riches en viande ont été probablement emportées en dehors du site. Cela nous laisse penser d'après (HORWITZ & MONCHOT, 2002), que le site de Hummal à cette époque ait servi comme un site d'abattage ou de dépeçage.

L'étude de ces deux sites surtout celle du gisement d'Umm el Tlel, ont permis de mieux comprendre les modes de vie des Moustériens dans la région d'El Kowm : charognage, chasse, découpe et transport des carcasses. Il semble que les animaux de la taille du dromadaire et plus petit aient été chassés, tandis que les animaux grands et dangereux (aurochs et rhinocéros), aient été charognés.

2. Les sites montagneux du Levant du nord et la vallée de l'Oronte

2.1- La grotte de Douara

Cette grotte moustérienne (Fig. 4), située à 18 km au Nord-Est de Palmyre (AKAZAWA *et al.*, 1973) et datée d'après le C¹⁴ pour les niveaux moustériens entre 38 000 et 52 000 (KOBAYASHI *et al.*, 1987), a livré beaucoup de vestige osseux, plus de 8000 fragments (TAKAI, 1974). Le spectre faunique de la grotte de Douara (Tableau 91), ne diffère pas beaucoup de ceux de la région d'El Kowm (GRIGGO, 2004 ; PAYNE, 1983 ; TAKAI, 1974). Une forte proportion des carnivores a été remarquée parmi les restes (11 % du NISP) (GRIGGO, 2004). Les traces de carnivores laissées sur les ossements et les traces anthropiques (*Cut marks*, os brûlés), retrouvées sur ces mêmes os, suggèrent une fréquentation de la grotte tout d'abord par les Moustériens, puis par les carnivores (GRIGGO, 2004).

Espèce	Références
<i>Canis sp. (lupus)</i>	GRIGGO, 2004 ; PAYNE, 1983 ; TAKAI, 1974
<i>Vulpes sp.</i>	GRIGGO, 2004 ; PAYNE, 1983 ; TAKAI, 1974
<i>Felis cf. caracal</i>	GRIGGO, 2004 ; PAYNE, 1983
<i>Panthera leo</i>	GRIGGO, 2004 ; PAYNE, 1983
<i>Equus sp.</i>	GRIGGO, 2004 ; PAYNE, 1983
<i>Equus hemionus</i>	TAKAI, 1974
<i>Capra aegagrus</i>	GRIGGO, 2004
<i>Gazella subgutturosa</i>	PAYNE, 1983 ; TAKAI, 1974
<i>Oryx leucoryx</i>	GRIGGO, 2004
<i>Alcelaphini</i>	PAYNE, 1983
<i>Dama mesopotamica</i>	TAKAI, 1974
<i>Camelus sp.</i>	GRIGGO, 2004 ; PAYNE, 1983 ; TAKAI, 1974
<i>Struthio camelus</i>	PAYNE, 1983 ; TAKAI, 1974

Tableau 91- Spectre faunique du site de Douara.

2.2- Yabroud

Situé à 80 km au Nord de Damas (Fig. 4), ce site n'est pas daté de manière absolue (RUST, 1950). Les vestiges osseux, issus principalement de l'abri IV (Tableau 92), ont été déterminés par (PERKINS, 1968 ; HOOIJER, 1966). Aucune étude archéozoologique ou taphonomique n'a été faite sur ce matériel, une comparaison est donc impossible.

Espèce	Références
<i>Canis aureus</i>	PERKINS, 1968
<i>Ursus arctos</i>	PERKINS, 1968
<i>Panthera leo</i>	PERKINS, 1968
<i>Equus sp.</i>	PERKINS, 1968
<i>Dicerorhinus hemitoechus</i>	HOOIJER, 1966
<i>Gazella sp.</i>	PERKINS, 1968
<i>Cervus elaphus</i>	PERKINS, 1968

Tableau 92- Spectre faunique du site de Yabroud IV

2.3- Latamné

Ce site acheuléen (Fig. 4) est situé à 39 km au nord de Hama (dans la vallée de l'Orontes) (CLARK, 1966), est daté d'après la faune, du Mindel-Riss (VAN LIERE, 1966), très probablement vers 700 000 ans (SANLAVILLE *et al.*, 1993). Il a livré quelques restes osseux appartenant aux grands mammifères pléistocènes. Plusieurs déterminations de la faune ont été faites (GUÉRIN *et al.*, 1993 ; HOOIJER, 1962 ; 1965 ; VAN LIERE, 1966) (Tableau 93). Aucune étude archéozoologique ou taphonomique n'a été faite. Les vestiges lithiques et fauniques attestent qu'il y a eu au moins deux couches d'occupation humaine (CLARK, 1966 ; VAN LIERE, 1966). Le site de Latamné se situe entre deux zones écologiquement distinctes, la steppe et le désert à l'Est et la Méditerranée à l'Ouest, la faune de ce site a été attribuée à la savane-méditerranéenne (VAN LIERE, 1966).

Espèce	Références
<i>Canis aureus</i>	GUÉRIN <i>et al.</i> , 1993 ; HOOIJER, 1962
<i>Crocota crocuta</i>	GUÉRIN <i>et al.</i> , 1993 ; HOOIJER, 1962 ; 1965
<i>Equus sp.</i>	GUÉRIN <i>et al.</i> , 1993 ; HOOIJER, 1962
<i>Equus altidens</i>	GUÉRIN <i>et al.</i> , 1993
<i>Dicerorhinus hemioechus</i>	GUÉRIN <i>et al.</i> , 1993 ; HOOIJER, 1962
<i>Bos primigenius</i>	GUÉRIN <i>et al.</i> , 1993
<i>Bison priscus</i>	GUÉRIN <i>et al.</i> , 1993 ; HOOIJER, 1962
<i>Gazella soemmeringi</i>	HOOIJER, 1965
<i>Antilopidarum sp.</i>	GUÉRIN <i>et al.</i> , 1993 ; HOOIJER, 1962
<i>Dama mesopotamica</i>	HOOIJER, 1965
<i>Praemegaceros verticornis</i>	GUÉRIN <i>et al.</i> , 1993 ; HOOIJER, 1962
<i>Camelus sp.</i>	GUÉRIN <i>et al.</i> , 1993 ; HOOIJER, 1962 ; 1965
<i>Mammuthus trogontherii</i>	GUÉRIN <i>et al.</i> , 1993 ; HOOIJER, 1962 ; 1965
<i>Stegodon sp. (trigonocephalus)</i>	GUÉRIN <i>et al.</i> , 1993 ; HOOIJER, 1962
<i>Giraffa camelopardalis</i>	GUÉRIN <i>et al.</i> , 1993
<i>Hippopotamus amphibius</i>	HOOIJER, 1962 ; 1965
<i>Hippopotamus behemoth</i>	GUÉRIN <i>et al.</i> , 1993

Tableau 93- Spectre faunique du site de Latamné.

2.4- La grotte de Dederiyeh

Le site moustérien de Dederiyeh (Fig. 4) est une grande grotte qui se trouve à environ 400 km au Nord de Damas et à 60 km au Nord-Ouest d'Alep (AKAZAWA *et al.*, 1999). Une datation par le C¹⁴ pour les couches 3 et 2 a donné un âge entre 48 100 et 53 000 ans, tandis que la datation pour les mêmes couches (3 et 2), d'après les acides humiques, a donné un âge entre 48 000 et 55 000 ans (AKAZAWA & MUHESEN 2003 : 20).

Cette grotte a livré des squelettes de néandertaliens ainsi que de nombreux vestiges lithiques et osseux. 15842 fragments osseux appartenant à 30 taxons (Tableau 94) ont été déterminés par Ch. Griggo (AKAZAWA *et al.*, 1999 ; GRIGGO, 2004).

Espèce	Références
<i>Canis lupus</i>	GRIGGO, 2004
<i>Vulpes sp.</i>	AKAZAWA <i>et al.</i> , 1999 ; GRIGGO, 2004
<i>Ursus arctos</i>	AKAZAWA <i>et al.</i> , 1999 ; GRIGGO, 2004
<i>Felis sp.</i>	AKAZAWA <i>et al.</i> , 1999 ; GRIGGO, 2004
<i>Panthera pardus</i>	AKAZAWA <i>et al.</i> , 1999 ; GRIGGO, 2004
<i>Panthera leo</i>	AKAZAWA <i>et al.</i> , 1999 ; GRIGGO, 2004
<i>Hyaena hyaena</i>	AKAZAWA <i>et al.</i> , 1999 ; GRIGGO, 2004
<i>Equus sp.</i>	AKAZAWA <i>et al.</i> , 1999 ; GRIGGO, 2004
<i>Equus caballus</i>	AKAZAWA <i>et al.</i> , 1999 ; GRIGGO, 2004
<i>E. africanus</i>	AKAZAWA <i>et al.</i> , 1999 ; GRIGGO, 2004
<i>Dicerorhinus hemitoechus</i>	AKAZAWA <i>et al.</i> , 1999 ; GRIGGO, 2004
<i>Sus scrofa</i>	AKAZAWA <i>et al.</i> , 1999 ; GRIGGO, 2004
<i>Bos primigenius</i>	AKAZAWA <i>et al.</i> , 1999 ; GRIGGO, 2004
<i>Capra aegagrus</i>	AKAZAWA <i>et al.</i> , 1999 ; GRIGGO, 2004
<i>Gazella gazella</i>	AKAZAWA <i>et al.</i> , 1999 ; GRIGGO, 2004
<i>Capreolus capreolus</i>	AKAZAWA <i>et al.</i> , 1999 ; GRIGGO, 2004
<i>Cervus elaphus</i>	AKAZAWA <i>et al.</i> , 1999 ; GRIGGO, 2004
<i>Dama mesopotamica</i>	AKAZAWA <i>et al.</i> , 1999 ; GRIGGO, 2004
<i>Camelus sp.</i>	AKAZAWA <i>et al.</i> , 1999 ; GRIGGO, 2004
<i>Struthio camelus</i>	AKAZAWA <i>et al.</i> , 1999 ; GRIGGO, 2004

Tableau 94- Spectre faunique du site de Dederiyeh.

La basse proportion des carnivores (0.3 % du NISP) et la quasi absence de leurs traces sur le matériel, la présence de stries de découpe (2.8 % du NISP), de points de percussion (1.2 % du NISP) et d'os brûlés (20.9 % du NISP), suggèrent que l'homme soit le responsable de l'accumulation osseuse (GRIGGO, 2004). La préservation du matériel est en générale mauvaise. Presque tous les éléments squelettiques des ongulés de taille moyenne sont présents dans la même proportion, ce qui suggère une chasse par les Néandertaliens et un transport des carcasses entières dans la grotte.

Les grands animaux (rhinocéros et aurochs), représentés par quelques dents isolées, quelques métapodes et phalanges, ont été probablement charognés (GRIGGO, 2004).

D'après Griggo (GRIGGO, 2004), les vestiges lithiques et osseux très abondants, la diversité des animaux et le nombre élevé d'os brûlés, sont une indication claire que la grotte de Dederiyeh avec fut occupée tout le long de la séquence.

2.5- Synthèse sur les sites montagneux du Levant du Nord et de la vallée de l'Oronte

La pauvreté du matériel des sites de Yabroud et de Latamné et l'absence d'études archéozoologiques et taphonomiques, ne permettent pas de comparer la faune de ces sites à notre matériel. Écologiquement, le site de Yabroud ne diffère pas beaucoup de la région d'El Kowm, tandis que le site de Latamné avec la présence de l'hippopotame, du bison, du mammoth, de la girafe, du sanglier et des Cervidés, indique un milieu beaucoup plus vert que la région d'El Kowm et atteste l'existence permanente de l'eau.

À l'époque moustérienne, le site de Douara ne diffère écologiquement pas beaucoup de la région d'El Kowm avec un milieu steppique, tandis que le site de Dederiyeh, avec la présence abondante de chèvres sauvages, de sangliers d'aurochs et de Cervidés (daim et cerf), suggère un milieu tempéré et forestier.

Les études archéozoologiques et taphonomiques de ces deux sites attestent que l'homme est le responsable des leurs accumulations osseuses (GRIGGO, 2004). Les Moustériens, très probablement l'homme de Néandertal (au moins à Dederiyeh), ont traité les gibiers d'une manière différente entre les sites montagneux (Douara et Dederiyeh) et les sites de plein air (Hummal et Umm el Tlel). Pour les sites montagneux, les ongulés de taille petite à moyenne qui dominent dans l'assemblage de deux sites, ont été chassés et apportés entièrement dans la grotte, tandis que pour les sites de plein air, ce sont les Camélidés et les Équidés qui dominent, ces deux taxons ont été très probablement chassés (au moins les Équidés) et transportés sur le site soit entiers soit déjà découpés. Il faut ajouter que le milieu et le type du site, ont aussi joué un rôle dans le traitement des carcasses, comme dans la région d'El Kowm sur un sol presque plat. Il semble qu'il n'ait été pas très difficile d'y apporter une carcasse de dromadaire ou d'Équidé, alors que les habitats des sites montagneux, ont préféré des carcasses plus légères et plus faciles à apporter sur le site.

3. Les sites côtiers et les sites du Levant du Sud

Cette zone est très riche en sites et en matériaux tant archéologiques que paléontologiques.

Nous avons passé en revue une grande majorité des travaux publiés sur la faune de cette zone, depuis les recherches de Zumoffen à Adlun (ZUMOFFEN, 1900) jusqu'au maintenant. La zone s'étend du site de Nahr Ibraim au Nord, jusqu'au site de Fara B (Far'ah II) au Sud (Fig. 4). Il faut y ajouter les sites d'Azraq dans la steppe jordanienne et le site d'An Nafud, au Nord de l'Arabie Saoudite.

Cette révision nous a permis d'établir une liste de toutes les espèces pléistocènes identifiées sur les nombreux sites de cette région, avec le nombre de restes, le nombre d'individus, les mesures effectuées sur les ossements, l'âge et le sexe des individus, lorsque ces derniers critères ont été publiés et accessibles.

Écologiquement, la zone levantine côtière est bien distincte et montre des conditions climatiques bien différentes de celles de la zone d'El Kowm et de la région intérieure du Levant du Nord.

Nous ne présenterons dans ce chapitre que les sites qui ont livré des études archéozoologiques et/ou taphonomiques, qui permettent de faire une comparaison au niveau des différents modes d'occupation des sites, du type d'acquisition de l'animal (chasse, charognage), du traitement de la carcasse et de la subsistance des habitants de ces sites.

3.1- Le site d'Ubeidiyeh

Le site du Pléistocène inférieur d'Ubeidiyeh est situé dans la vallée du Jourdain à 3 km au Sud du lac de Tibériade (Fig. 4) (TCHERNOV, 1988a). D'après les critères géologiques et biostratigraphiques, il est daté entre 1.6 et 1.2 MA., très probablement 1.4 MA (TCHERNOV, 1988b ; TCHERNOV *et al.*, 1994).

Dans la séquence d'Ubeidiyeh, quatre unités ou cycles ont été identifiés. L'unité Li, est la plus ancienne, suivie par l'unité Fi, ensuite l'unité Lu et enfin l'unité e Fu (BAR-YOSEF & TCHERNOV, 1986 :27 ; TCHERNOV, 1988a). Les nombreux artefacts lithiques retrouvés dans les niveaux archéologiques ont été classés principalement dans l'Acheuléen ancien et l'Oldowayen évolué (Olduvai II) (TCHERNOV, 1988a). Quelques fragments crâniens, une M³ droite et une incisive inférieure gauche attestent la présence d'un Hominidé, très probablement *Homo cf. erectus* (TCHERNOV & VOLOKITA, 1986).

La faune d'Ubeidiyeh comprend un total de 12098 spécimens dont 3530 ont été attribués aux grands mammifères terrestres (BELMAKER, 2006). Cette faune qui est d'origine mélangée eurasiatique et africaine, a été étudiée pour la première fois par G. Haas (HAAS, 1966), le spectre faunique d'Ubeidiyeh (Tableau 95), a été ensuite révisé plus tard avec beaucoup plus de détails.

L'étude des grands mammifères de ce site a permis de distinguer deux unités faunistiques distinctes (BELMAKER, 2006). La première comprend les strates III 11-13 et III 20 du cycle Li le plus ancien, avec une richesse pauvre en espèces, tandis que la deuxième unité faunistique comprend les strates II 23-25, III 21-22, II 26-27, II 36 et II 37 du cycle Fi. Cette dernière unité a été subdivisée en deux sous-unités : B1 pour les strates II 23-25, III 21-22 et II 26-27 ; et B2 pour les strates II 36 et II 37. Ces unités indiquent qu'il n'y a eu aucun changement dans la composition de la faune mais un changement dans l'abondance des espèces (BELMAKER, 2006).

Les taxons les mieux représentés sont les Cervidés puis les Équidés. À noter aussi la présence très abondante des carnivores (BELMAKER, 2006 ; TCHERNOV *et al.*, 1986).

L'étude taphonomique de cette faune a montré que l'effet du « *weathering* » et du transport fluvial est très faible, ce qui traduit un enfouissement rapide des ossements ; les agents mécaniques post-enfouissement (*trampling* et poids du sédiment) ont joué un grand effet sur la fragmentation des ossements. Les éléments squelettiques les mieux représentés sont les dents isolées, les parties distales d'os longs (humérus et tibia) et les autopodes, les côtes, les vertèbres, le scapula et les os du bassin sont absents (BELMAKER, 2006 ; GAUDZINSKI, 2004).

La présence abondante des carnivores, la forte proportion de leurs stigmates sur les ossements, la très faible proportion des stries de découpe (N= 18) et l'absence des traces qui indiquent l'extraction de la moelle osseuse par l'homme, suggèrent que l'homme d'Ubeidiyeh

a pratiqué le charognage sur les restes d'animaux déjà tués par les carnivores ou déjà trouvés sur le site après une mort naturelle (BELMAKER, 2006 ; GAUDZINSKI, 2004).

Les stries de découpe retrouvées souvent sur les ossements des Cervidés et des Équidés permettent à S. Gaudzinski (GAUDZINSKI, 2004) de suggérer que certains de ces deux taxons ont été chassés par l'homme préhistorique qui a fréquenté la région d'Ubeidiyeh.

Le site d'Ubeidiyeh peut être comparé avec le site d'Ain al Fil et surtout avec l'unité G du site de Hummal. Ces trois sites témoignent donc, avec Bizat Ruhama et Yiron, de la plus ancienne présence des hominidés au Levant.

L'industrie lithique et la présence du *E. cf. tabeti* sur les deux sites d'Ubeidiyeh et de Hummal, attestent que ces deux sites sont quasiment contemporains. Il semble que les mêmes groupes humains qui ont fréquenté la région d'Ubeidiyeh, soient arrivés dans la région d'El Kowm et aient eu presque les mêmes pratiques (« chasse » et charognage). Sur le site d'Ubeidiyeh, l'homme était en concurrence avec d'autres prédateurs (carnivores), tandis que à Hummal, les rares carnivores et l'absence quasi-totale de leurs traces sur les ossements, indiquent que l'homme a été le principal responsable des accumulations osseuses.

Il a chassé les Équidés, les Bovidés et les gazelles sur les deux sites ; les Camélidés sur le site de Hummal et les Cervidés sur le site d'Ubeidiyeh. Il témoigne donc d'une bonne adaptation à son milieu et aux mammifères des zones qu'il exploitait.

3.2- Le site de Bizat Ruhama

Ce site de plein air est situé au Nord du Néguev à 25 km à l'Est de la Méditerranée (Fig. 4) ; il est daté d'après la paléo-magnétique entre 1.9 et 0.78 MA. L'industrie lithique correspond au Mode I d'Olduvai (YESHURUN *et al.*, 2011). La faune comprend 141 fragments, attribués aux Équidés qui dominent, aux Bovidés, antilopes et gazelles. Les éléments les mieux représentés sont les dents isolées et les fragments de diaphyses d'os longs. L'étude taphonomique de cette faune a montré que l'effet du « *Weathering* » et du transport fluvial est très faible, ce qui traduit un enfouissement rapide des ossements (YESHURUN *et al.*, 2011).

Un fragment de côte d'ongulé de taille moyenne porte une trace de découpe « *Cut mark* » ; cinq fragments d'ongulé de taille moyenne ont montré des points d'impact, 15 fragments appartenant aux trois différentes tailles d'ongulés montrent des fractures sur os frais ; 4 fragments montrent des traces des carnivores dont 2 avec une fracture sur os frais (YESHURUN *et al.*, 2011). Il semble donc que les carnivores et l'homme soient les responsables de l'accumulation osseuse, les restes d'ongulés chassés par les carnivores ayant ensuite été charognés par l'homme (YESHURUN *et al.*, 2011).

Le site de Bizat Ruhama peut aussi être comparé avec l'unité G de Hummal, il semble que l'homme de Bizat Ruhama ait été aussi en concurrence avec les carnivores et ait très probablement pratiqué le charognage des carcasses chassées et abandonnées par ces derniers, tandis qu'à Hummal, l'homme a très probablement eu le premier à l'animal ou à la carcasse.

3.3- Le site de Jisr Banat Ya'qub (JBY)

Le site acheuléen de JBY se trouve au Sud de la Vallée de la Houla, sur le Jourdain à 15 km au Nord du Lac de Tibériade (Fig. 4) ; il est daté vers 0.78 MA. (GERAADS & TCHERNOV, 1983 ; RABINOVICH *et al.*, 2012). Beaucoup de silex et d'autres éléments brûlés ont été retrouvés dans toutes les séquences de JBY, indiquant le premier contrôle du feu par l'homme au Levant (ALPERSON AFIL, 2008 ; ALPERSON-AFIL *et al.*, 2007 ; GOREN-INBAR *et al.*, 2004). Deux fragments de fémur humain ont été retrouvés et attribués probablement à *Homo erectus* (GERAADS & TCHERNOV, 1983).

Ce site a également livré une faune abondante (Tableau 96) d'origine mixte (africaine et eurasiatique), dominée principalement par les Cervidés et surtout par le *Dama* (RABINOVICH *et al.*, 2008 ; 2012). 3953 fragments osseux ont été retrouvés, dont 1504 ont été identifiés à bas niveau (espèce, genre ou au niveau de la famille), tandis que 1519 ont été attribués aux classes de taille (RABINOVICH *et al.*, 2012).

L'étude archéozoologique et taphonomique atteste que l'homme est le responsable de l'accumulation osseuse dans ce site, le rôle des carnivores et des rongeurs étant très mineur. Quelques fragments osseux montrent des traces des rongeurs et d'autres des traces des carnivores, il semble que ces derniers aient eu un accès secondaire sur les ossements (après être abandonnés par l'homme). Comme le site se situe au bord du Jourdain, l'effet du *trampling* par les hommes et les animaux qui ont fréquenté le site joue un rôle important dans la fragmentation des ossements (RABINOVICH & BISTON 2011 ; RABINOVICH *et al.*, 2012). La présence de tous les éléments squelettiques du *Dama*, la présence des « *cut marks* » et des points d'impact, indiquent que l'homme a chassé cet animal et a transporté la carcasse entière sur le site (RABINOVICH & BITOM, 2011 ; RABINOVICH *et al.*, 2008 ; 2012). Des indices tendent à montrer que l'homme de JBA a pu chasser des animaux très grands, comme l'éléphant. Un crâne d'éléphant associé à des artefacts a été retrouvé sur le site, son emplacement et les dommages qu'il a subi suggèrent des fractures intentionnelles pour l'extraction de la cervelle (GOREN-INBAR *et al.*, 1994). L'abondance des stries de découpe et les points d'impacts retrouvés sur les ossements (identifiés et non identifiés), suggèrent que l'homme de JBA fut un chasseur très efficace bon connaisseur de l'anatomie de son gibier (RABINOVICH *et al.*, 2008 ; 2012).

Les données des sites de Nadaouiyeh Aïn Askar et de JBY, indiquent que les acheuléens dans les deux différentes régions ont pratiqué la chasse aux ongulés de taille petite à moyenne (gazelles, Cervidés et antilopes) et ont transporté leur carcasse entière sur le site. Les acheuléens de JBY ont aussi très probablement chassé des animaux de très grande taille

Espèce	Référence
<i>Ursus</i> sp.	RABINOVICH & BITON, 2011; RABINOVICH <i>et al.</i> , 2012
<i>Vulpes</i> sp.	RABINOVICH & BITON, 2011; RABINOVICH <i>et al.</i> , 2012
<i>Vormela peregusna</i>	RABINOVICH & BITON, 2011
<i>Canis aureus</i>	RABINOVICH & BITON, 2011
<i>Elephas trogontherii</i>	HOOIJER, 1959
<i>Palaeoloxodon antiquus</i>	RABINOVICH & BITON, 2011; RABINOVICH <i>et al.</i> , 2012
<i>Hippopotamus amphibius</i>	HOOIJER, 1959; RABINOVICH & BITON, 2011; RABINOVICH <i>et al.</i> , 2012
<i>Dicerorhinus merckii</i>	HOOIJER, 1959
<i>Stephanorhinus</i> sp.	RABINOVICH & BITON, 2011
<i>Equus</i> cf. <i>caballus</i>	HOOIJER, 1959
<i>Equus</i> cf. <i>africanus</i>	RABINOVICH & BITON, 2011; RABINOVICH <i>et al.</i> , 2012
<i>Equus</i> sp.	RABINOVICH & BITON, 2011; RABINOVICH <i>et al.</i> , 2012
<i>Bovidae</i> gen. et sp. indet	MARTINEZ-NAVARRO & RABINOVICH, 2011 ; RABINOVICH & BITON, 2011 ; RABINOVICH <i>et al.</i> , 2012
<i>Bos</i> sp.	MARTINEZ-NAVARRO & RABINOVICH, 2011 ; RABINOVICH & BITON, 2011 ; RABINOVICH <i>et al.</i> , 2012
Cf. <i>bison</i> sp.	HOOIJER, 1959 ; MARTINEZ-NAVARRO & RABINOVICH, 2011 ; RABINOVICH & BITON, 2011 ; RABINOVICH <i>et al.</i> , 2012
<i>Megaloceros</i> sp.	RABINOVICH & BITON, 2011; RABINOVICH <i>et al.</i> , 2012
<i>Cervidae</i> sp.	RABINOVICH & BITON, 2011; RABINOVICH <i>et al.</i> , 2012
<i>Dama</i> sp. cf. <i>mesopotamica</i>	HOOIJER, 1959; RABINOVICH & BITON, 2011; RABINOVICH <i>et al.</i> , 2012
<i>Cervus</i> cf. <i>elaphus</i>	HOOIJER, 1959; RABINOVICH & BITON, 2011; RABINOVICH <i>et al.</i> , 2012
Caprini indet.	RABINOVICH <i>et al.</i> , 2012
<i>Gazella</i> cf. <i>gazella</i>	MARTINEZ-NAVARRO & RABINOVICH, 2011 ; RABINOVICH & BITON, 2011 ; RABINOVICH <i>et al.</i> , 2012
<i>Sus</i> cf. <i>scrofa</i>	HOOIJER, 1959; RABINOVICH & BITON, 2011; RABINOVICH <i>et al.</i> , 2012

Tableau 96- Spectre faunique du site de JBY.

(éléphant), tandis que les grands animaux dangereux comme l’aurochs et le rhinocéros ont été très probablement charognés par les acheuléens de la région d’El Kowm.

Un autre site acheuléen au Levant du Sud qui confirme que les acheuléens ont consommé des éléphants, c’est le site de Revadim. Situé à l’Est de la côte levantine, à 40 km au Sud-Est de Tel Aviv et daté entre 0.3 et 0.5 MA, il présente un cas particulier voire unique dans la faune pléistocène du Levant, où la faune est dominée par les très grands et grands mammifères (éléphant, l’aurochs) (RABINOVICH *et al.*, 2012). L’homme de ce site a probablement chassé et/ou consommé l’éléphant, mais il a également produit des artefacts (biface) à partir des ossements de ce proboscidiien (RABINOVICH *et al.*, 2012 ; ZUTOVSKI & BARKAI, 2015).

3.4- Le site d'Holon

Ce site « acheuléen » de plein air, est situé sur la côte levantine, au Sud de Tel Aviv (Fig. 4) et daté par les TL et ESR vers 200 000 ans (CHAZAN *et al.*, 2001 ; HORWITZ & MONCHOT, 2002).

La faune (Tableau 97), comprend 1568 fragments dont 572 ont été attribués aux mammifères (CHAZAN *et al.*, 2001 ; CHAZAN & HORWITZ, 2007 ; HORWITZ & MONCHOT, 2002).

Les taxons les mieux représentés sont le daim, suivi par l'aurochs et l'éléphant. L'ensemble de ces trois taxons constitue plus de 90% du matériel identifiable (CHAZAN *et al.*, 2001 ; CHAZAN & HORWITZ, 2007).

Espèce	Référence
<i>Dama cf. mesopotamica</i>	CHAZAN <i>et al.</i> , 2001 ; CHAZAN & HORWITZ, 2007 ; HORWITZ & MONCHOT, 2002
<i>Cervus cf. elaphus</i>	CHAZAN <i>et al.</i> , 2001 ; CHAZAN & HORWITZ, 2007 ; HORWITZ & MONCHOT, 2002
<i>Bos primigenius</i>	CHAZAN <i>et al.</i> , 2001 ; CHAZAN & HORWITZ, 2007 ; HORWITZ & MONCHOT, 2002
<i>Gazella sp.cf. gazella</i>	CHAZAN <i>et al.</i> , 2001 ; CHAZAN & HORWITZ, 2007 ; HORWITZ & MONCHOT, 2002
<i>Sus cf. scrofa</i>	CHAZAN <i>et al.</i> , 2001 ; CHAZAN & HORWITZ, 2007 ; HORWITZ & MONCHOT, 2002
<i>Elephas (Palaeoloxodon) antiquus</i>	CHAZAN <i>et al.</i> , 2001 ; CHAZAN & HORWITZ, 2007 ; HORWITZ & MONCHOT, 2002
<i>Hippopotamus cf. amphibius</i>	CHAZAN <i>et al.</i> , 2001 ; CHAZAN & HORWITZ, 2007 ; HORWITZ & MONCHOT, 2002

Tableau 97- Spectre faunique du site d'Holon.

Les éléments squelettiques les mieux représentés sont les dents avec un déficit en éléments du squelette axial et des membres. Tous les éléments squelettiques du daim et de l'aurochs sont présents (CHAZAN *et al.*, 2001 ; CHAZAN & HORWITZ, 2007 ; HORWITZ & MONCHOT, 2002).

L'étude taphonomique de la faune, a montré qu'il y a 14 fragments portant des traces de rongeurs, 33 fragments avec des traces de carnivores et 45 fragments témoignent d'activités anthropiques « *Cut marks* » et neuf fragments montrent une fracturation pour l'extraction de la moelle (CHAZAN *et al.*, 2001 ; CHAZAN & HORWITZ, 2007 ; HORWITZ & MONCHOT, 2002). Plusieurs agents ont été responsables de l'accumulation osseuse, ce qui suggère que ce site ait occupé une position privilégiée dans le paysage, fréquenté par les animaux et les hominidés (CHAZAN *et al.*, 2001 ; CHAZAN & HORWITZ, 2007 ; HORWITZ & MONCHOT, 2002).

3.5- Le site de Qesem Cave

La grotte de Qesem est située à l'Est de la côte levantine (Fig. 4), à l'Est de Tel Aviv (GROPER *et al.*, 2005). L'industrie lithique correspond à l'Acheuléo-Yabroudien faciès « Amudien ». Une datation d'U/Th, a donné un âge entre 382 000 et 200 000 ans (Barkai *et al.* 2003 cités par GROPER *et al.*, 2005). L'assemblage faunique (Tableau 98), comprend 1780 fragments dont la majorité a été attribuée aux grands mammifères (Stiner *et al.*, 2004 cités par GROPER *et al.*, 2005).

Espèce	Références
<i>Dama cf. mesopotamica</i>	GROPER <i>et al.</i> , 2005
<i>Cervus elaphus</i>	GROPER <i>et al.</i> , 2005
<i>Bos primigenius</i>	GROPER <i>et al.</i> , 2005
<i>Equus cf. caballus</i>	GROPER <i>et al.</i> , 2005
<i>Sus cf. scrofa</i>	GROPER <i>et al.</i> , 2005

Tableau 98- Spectre faunique de la grotte de Qesem.

Les taxons les mieux représentés sont le daim, l'aurochs ; viennent ensuite les Équidés et les Suidés, ainsi que des tortues (GROPER *et al.*, 2005).

Le daim dans la partie supérieure de la stratigraphie est représenté par des fragments crâniens (sans bois) et des os longs, tandis que les os des pieds, du bassin, les côtes et les vertèbres sont très peu représentés ou absents. Dans la partie inférieure de la stratigraphie, la situation est un peu différente : malgré la surreprésentation des os crâniens, la proportion des vertèbres, des côtes et les os des pieds augmente. L'observation des éléments squelettiques des ongulés de taille moyenne, indique que l'homme a sélectionné les éléments apportés sur le site (GROPER *et al.*, 2005).

L'effet du « *Weathering* » est très faible, indiquant un enfouissement rapide des vestiges. Les os brûlés, les « *cut marks* » (10-19 %) et les fractures pour l'extraction de la moelle sur (23-38 %), sont tous associés avec les artefacts lithiques ; l'absence des traces de rongeurs et la rareté des traces de carnivore (un seul fragment) montre que l'homme fut le principal responsable de l'accumulation osseuse (GROPER *et al.*, 2005).

3.6- Le site de Misliya Cave

La grotte de Misliya est située sur la falaise occidentale du Mont Carmel, à l'Est de la Méditerranée (Fig. 4), à 12 km au Sud de Haïfa et à 7 km au Nord de « Wadi el Mughara » (WEINSTEIN *et al.*, 2003).

Le site comprend deux complexes distincts : « l'Acheuléo-Yabroudien » et le Moustérien (=Hummalien, D. WOJTCZAK *communication personnelle*) (Paléolithique Moyen). Les datations préliminaires (TL) des artefacts lithiques brûlés du Paléolithique Moyen de Misliya suggèrent, un âge entre 250 000 et 160 000 d'années (VALLADAS *et al.*, 2013). 1584 vestiges osseux ont été attribués aux mammifères (Tableau 99), alors que plus de 28 fragments de coquille d'œuf appartiennent à *Struthio camelus* (YESHURUN *et al.*, 2007). La faune de Misliya est dominée par les Cervidés surtout le *Dama*, suivis par les gazelles puis l'aurochs, qui forment tous les trois groupes plus de 90 % de l'assemblage. Les éléments squelettiques les mieux représentés sont les dents pour le daim et l'aurochs et les dents et les os long pour la gazelle (YESHURUN *et al.*, 2007).

Espèce	Références
<i>Dama mesopotamica</i>	YESHURUN <i>et al.</i> , 2007
<i>Gazella gazella</i>	YESHURUN <i>et al.</i> , 2007
<i>Bos primigenius</i>	YESHURUN <i>et al.</i> , 2007
<i>Sus scrofa</i>	YESHURUN <i>et al.</i> , 2007
<i>Capra</i> sp.	YESHURUN <i>et al.</i> , 2007
<i>Cervus elaphus</i>	YESHURUN <i>et al.</i> , 2007
<i>Capreolus capreolus</i>	YESHURUN <i>et al.</i> , 2007
<i>Procavia</i> sp.	YESHURUN <i>et al.</i> , 2007
<i>Struthio camelus</i>	YESHURUN <i>et al.</i> , 2007

Tableau 99- Spectre faunique de la grotte de Misliya.

L'étude taphonomique de cette faune a montré que l'effet de l'altération et du transport fluviatile est très faible, ce qui traduit un enfouissement rapide des ossements (YESHURUN *et al.*, 2007).

L'absence de carnivores dans l'assemblage et les très rares fragments qui portent des traces de carnivores (3 fragments) et de rongeurs (1 fragment), suggèrent que ces deux agents ont joué un rôle très faible de l'accumulation osseuse. Les stries de découpe, les os brûlés, les points d'impact et les cassures sur os frais pour l'extraction de la moelle, suggèrent que l'homme est le responsable unique de l'accumulation osseuse.

Les stries de découpe sur les ossements de la taille du daim et sur les ossements de la taille de la gazelle, suggèrent que l'homme a traité ces deux animaux de la même manière. La fréquence des éléments squelettiques de ces deux espèces chassées et de leur classe de taille,

suggèrent différents modes de transport, la gazelle ayant été apportée entière sur le site, alors que le daim témoigne d'un apport sélectif (YESHURUN *et al.*, 2007).

3.7- La grotte de Tabun

La grotte de Tabun est située sur le Mont Carmel, à environ 3 km à l'Est de la Méditerranée, et au Sud de Haïfa (Fig. 4). Elle fait partie du Wadi el Mughara, qui signifie en arabe : la vallée des grottes ; celle-ci comprend trois grottes principales : Tabun, Skhul et el-Wad, fouillées par D. Garrod et D. Bate dans les années trente (GARROD & BATE, 1937).

D'après l'industrie lithique, 6 unités (niveaux) paléolithiques ont été distinguées par D. Garrod (GARROD & BATE, 1937), du bas en haut : G (Tayacien) ; F (Acheuléen Supérieur) ; E (Acheuléo-Yabroudien) ; D et C (Levalloiso-Moustérien Inférieur) et B (Levalloiso-Moustérien Supérieur).

Plus tard, A. Jelinek (JELINEK *et al.*, 1973), a regroupé ces niveaux en 3 unités géologiques : I = niveau B ; II = niveau C et III = niveaux D à G. Ces trois unités géologiques ont été subdivisées en 14 unités archéologiques ou culturelles : Unité XIV = Acheuléen Supérieur ; Unités XIII-X = « *Mugharan tardition* » pour désigner l'Acheuléen ; l'Acheuléo-Yabroudien et le Yabroudien et l'Unité IX-I pour le Moustérien (JELINEK, 1982 ; JELINEK *et al.*, 1973).

Des nouvelles fouilles ont été effectuées sur le site par A. Ronen (RONEN & TSATSKIN, 1995 ; RONEN *et al.*, 2011).

La stratigraphie de la grotte de Tabun utilisée dans notre travail est la suivante :

G= Tayacien ; F= Acheuléen ; E= Yabroudien ; D= Hummalien ; C et B= Levalloiso-Moustréien (J.-M. LE TENSORER & D. WOJTCZAK, *communication personnelle*).

Plusieurs fragments humains ont été retrouvés dans les séquences de Tabun. Ceux de Tabun B ont été attribués à l'homme de Néandertal et datés vers 90 000 ans (COPPA *et al.*, 2005 ; 2007). La datation TL pour Tabun C a donné un âge vers 165 000 ans, pour Tabun D, un âge entre 256 000 à 196 000 ans et pour Tabun F, Ed et Eb, un âge entre 350 000 à 280 000 ans (MERCIER & VALLADAS, 2003).

Aucun vestige osseux n'a été retrouvé dans l'unité G, tandis que l'unité F a livré beaucoup de microfaune et de rares restes de gazelle et de daim (BATE, 1937). Les unités E, D, C et B sont les plus riches en vestiges osseux et certains mammifères (Tableau 100) ont été identifiés par D. Bate (BATE, 1937). La liste faunique a ensuite été révisée par D. Garrard (GARRARD, 1982) pour les moyens et grands mammifères ; par G. Haas (HAAS, 1973) pour les petits mammifères et par Eisenmann, (EISENMANN, 1992) pour les Équidés. Les taxons les mieux représentés sont le daim et la gazelle, vient ensuite l'aurochs (BATE, 1937 ; GARRARD, 1982 ; MARIN, 2011).

A.B. Marin (MARIN, 2011), a fait une étude taphonomique de l'assemblage faunique des unités D, C et B (unités de Garrod), les données présentées ici sont principalement issues de son travail.

Espèce	Tabun E	Tabun D	Tabun C	Tabun B	Références
<i>Hyaena prisca (hyaena)</i>	+	+	+		BATE, 1937 ; (GARRARD, 1982)
<i>Hyaena crocuta</i>		+	+	+	BATE, 1937 ; GARRARD, 1982
<i>Canis cf. lupaster</i>	+	+	+		BATE, 1937
<i>Canis cf. lupus</i>				+	BATE, 1937 ; GARRARD, 1982
<i>Canis aureus</i>		+	+	+	GARRARD, 1982
<i>Vulpes vinetorum (vulpes)</i>	+	+	+		BATE, 1937 ; (GARRARD, 1982)
<i>Vulpes vulpes</i>		+	+	+	BATE, 1937 ; GARRARD, 1982
<i>Panthera cf. pardus</i>	+	+	+	+	BATE, 1937 ; GARRARD, 1982
<i>Felis cf. silvestris</i>			+	+	GARRARD, 1982
<i>Ursus mediterraneus</i>		+	+		BATE, 1937
<i>Ursus arctos</i>			+	+	GARRARD, 1982
<i>Hippopotamus amphibius</i>	+	+	+		BATE, 1937 ; GARRARD, 1982
<i>Sus gadarensis (scrofa)</i>	+	+	+		BATE, 1937 ; (GARRARD, 1982)
<i>Sus sp. (scrofa)</i>				+	BATE, 1937 ; GARRARD, 1982)
<i>Capreolus capreolus</i>	+	+	+	+	BATE, 1937 ; GARRARD, 1982
<i>Cervus elaphus</i>		+	+	+	BATE, 1937 ; GARRARD, 1982
<i>Dama mesopotamica</i>	+	+	+	+	BATE, 1937 ; GARRARD, 1982
<i>Capra sp.</i>	+	+	+	+	BATE, 1937 ; GARRARD, 1982
<i>Alcelaphus sp. (buselephas)</i>	+				BATE, 1937 ; (GARRARD, 1982)
<i>Bos sp. (primigenius)</i>	+	+	+	+	BATE, 1937 ; (GARRARD, 1982)
<i>Gazella sp. (gazella)</i>	+	+	+	+	BATE, 1937 ; (GARRARD, 1982)
<i>Equus cf. caballus (cf. ferus)</i>	+		+		BATE, 1937 ; EISENMANN, 1992 ; (GARRARD, 1982)
<i>E. cf. hemionus</i>	+	+	+	+	BATE, 1937 ; GARRARD, 1982
<i>E. cf. hydruntinus</i>		+	+	+	BATE, 1937 ; EISENMANN, 1992 ; GARRARD, 1982
<i>Rhinoceros cf. hemitoechus</i>	+	+	+		BATE, 1937 ; (GARRARD, 1982)
<i>Elephas sp. (cf. maximus)</i>	+	(+)			BATE, 1937 ; (GARRARD, 1982)
<i>Camelus sp.</i>			+		PAYNE & GARRARD, 1983

Tableau 100- Spectre faunique du site de Tabun

Les vestiges osseux étudiés par Marin comprennent 2799 fragments, repartis sur les 3 unités :

Tabun D = NISP total =359 ; 187 (*Gazella*) ; 141 (*Dama*) et 31 (*Bos*).

Tabun C= NISP total =330 ; 187 (*Gazella*) ; 43 (*Dama*) et 100 (*Bos*).

Tabun B= NISP total =2210 ; 332 (*Gazella*) ; 1729 (*Dama*) et 49 (*Bos*).

Tabun C et B montrent une représentation différente pour les gazelles et le daim, cette différence a été interprétée par Bate, comme liée aux changements climatiques, l'unité C : correspond à un milieu steppique sec et l'unité B à un milieu tempéré (BATE, 1937).

L'abondance remarquable de *Dama* dans l'unité B a été interprétée par Bate comme une accumulation naturelle, au moins une partie, les animaux tombés dans la grotte par l'ouverture

naturelle du plafond au-dessus de ce niveau (BATE, 1937). Ce piège naturel a pu être utilisé ensuite par l'homme préhistorique (JELINEK *et al.*, 1973).

Les traces de carnivores et de rongeurs sont très rares, par contre la présence de « *Cut marks* », d'os brûlés, de fractures en spirales et de points d'impacts, suggèrent que l'homme est le responsable principal de l'accumulation osseuse dans les trois niveaux. Les carnivores ont eu probablement un accès secondaire aux ossements abandonnés par l'homme (MARIN, 2011).

À Tabun C, les activités de carnivores sont plus marquées, 12% des ossements de daim portent des traces des dents de carnivores. Il semble que l'homme préhistorique de Tabun (C et B), ait aussi exploité des carnivores, non seulement pour leur peau mais aussi pour leur viande et leur moelle osseuse (MARIN, 2011).

L'absence de restes humains et de foyers dans Tabun D et les rares vestiges lithiques et osseux suggèrent que Tabun D représente une occupation sporadique.

Tabun C a été considéré comme un niveau avec un usage résidentiel multi-saisonnier. Alors que Tabun B, a été considéré comme un piège naturel dans lequel l'homme a exploité les carcasses accumulées (MARIN, 2011).

Dans tout l'assemblage, les éléments squelettiques les mieux représentés sont les dents, les autopodes et viennent ensuite les fragments d'os longs. Dans Tabun D et B, les gazelles et le daim ont été presque entiers transportés sur le site, Tandis que pour Tabun C, un transport différentiel a été distingué pour les gazelles et l'aurochs ; la gazelle a été apportée entière sur le site alors qu'une partie seulement de l'aurochs a été importée dans la grotte (MARIN, 2011).

3.8- Hayonim Cave

La grotte de Hayonim se trouve sur la rive Nord du Wadi Meged, à l'Ouest de la haute Galilée, à 13 km à l'Est de la Méditerranée (Fig. 4) (GOLDBERG & BAR-YOSEF, 1998 ; STINER, 2005 ; STINER & TCHERNOV, 1998). La stratigraphie de Hayonim comprend 7 unités culturelles, du bas vers le haut :

Couche G (Acheuléo-Yabroudien) ; **couche F** (Hummalien) ; **couche E**, subdivisée en plusieurs unités : 6-4 représentent la couche F (Hummalien), tandis que les unités 3-1 représentent le (Levalloiso-Moustérien) ; **couche D** (Aurignacien du Levant) ; **couche C** (Kébarien) ; **couche B** (Natoufien) et **couche A** (Byzantin) (MEIGNEN, 1998 ; STINER, 2005 ; STINER & TCHERNOV, 1998 ; STINER *et al.*, 2001). La datation TL pour la couche F et la partie inférieure de la couche E (Hummalien), donne un âge entre 230 000 et 140 000 ans (MERCIER *et al.*, 2006), et une datation de TL pour la partie supérieure de la couche E (LM) donne un âge vers 150 000 ans (VALLADAS *et al.*, 1998).

La couche G, n'a pas livré de restes fauniques, la couche F a livré très peu de vestiges (261 fragments), tandis que la couche E, plus riche, a livré 15967 fragments (STINER, 2005).

M.C. Stiner (STINER, 2005 ; STINER & TCHERNOV, 1998 ; STINER *et al.*, 2001), a étudié la faune du Paléolithique moyen de Hayonim, elle a considéré la couche E comme une unité culturelle, attribuée au Moustérien et elle a distingué pour cette couche deux phases : inférieure (unité 6-4) et supérieure (unité 3-1).

Nous allons utiliser les données de M.C. Stiner, en distinguant deux cultures différentes ; la couche F et la partie inférieure de la couche E (unité 6-4), attribuées au Hummalien et la partie supérieure de la couche E (unité 3-1), attribuée au LM (MEIGNEN, 1998 ; D. WOJTCZAK. *Communication personnelle*).

Le spectre faunique des grands mammifères de ces deux complexes (Tableau 101) est très similaire, la seule différence observée, est au niveau des carnivores *Canis*, *Lycaon*, probablement *Felis chaus* et *Panthera pardus* n'ont pas été identifiés dans la partie supérieure (LM) (STINER, 2005 :254).

La faune comprend 16228 restes, dont 14037 restes viennent du Hummalien et 2191 restes viennent du LM (STINER, 2005 : 131).

79 % des ossements du complexe LM ont été attribués aux grands mammifères dont 1.7 % de carnivores, tandis que 21% ont été attribués aux petits mammifères (STINER, 2005 : 131).

Pour le (Hummalien), les grands mammifères font presque 54% dont 1% de carnivores, tandis que 46.4% ont été attribués aux petits mammifères (STINER, 2005 : 131).

Les ongulés dominent largement l'assemblage dans les deux niveaux. Il faut noter que les petits mammifères ainsi que la tortue sont également bien représentés et forment une partie

importante du régime alimentaire de l'homme préhistorique de cette région (STINER, 2005 : 131 ; STINER & TCHERNOV, 1998).

Espèce	Références
<i>Hyaenidae</i>	STINER, 2005 ; STINER & TCHERNOV, 1998
<i>Vulpes vulpes</i>	STINER, 2005 ; (STINER & TCHERNOV, 1998)
<i>Canis/Lycoan / (Canis aureus)</i>	STINER, 2005 ; (STINER & TCHERNOV, 1998)
<i>Panthera pardus</i>	STINER, 2005 ; STINER & TCHERNOV, 1998
<i>Felis</i> sp. (<i>F. sylvestris</i>)	STINER, 2005 ; (STINER & TCHERNOV, 1998)
<i>Felis chaus</i> ?	STINER, 2005
<i>Ursus arctos</i>	STINER, 2005 ; STINER & TCHERNOV, 1998
<i>Bos primigeius</i>	STINER, 2005 ; STINER & TCHERNOV, 1998
<i>Sus scrofa</i>	STINER, 2005 ; STINER & TCHERNOV, 1998
<i>Capra aegagrus</i> (ou <i>ibex</i>)	STINER, 2005 ; (STINER & TCHERNOV, 1998)
<i>Capreolus capreolus</i>	STINER, 2005 ; STINER & TCHERNOV, 1998
<i>Gazella gazella</i>	STINER, 2005 ; STINER & TCHERNOV, 1998
<i>Dama mesopotamica</i>	STINER, 2005 ; STINER & TCHERNOV, 1998
<i>Cervus elaphus</i>	STINER, 2005 ; STINER & TCHERNOV, 1998
<i>Equus caballus</i>	STINER, 2005 ; STINER & TCHERNOV, 1998
<i>Equus</i> cf. <i>hemionus/ (hydruntinus)</i>	STINER, 2005 ; (STINER & TCHERNOV, 1998)
<i>Dicerorhinus hemitoechus</i>	STINER, 2005
<i>Struthio camelus</i>	STINER, 2005 ; STINER & TCHERNOV, 1998

Tableau 101- Spectre faunique de la grotte de Hayonim

Les taxons les mieux représentés pour les deux complexes sont les gazelles (54% pour l'Hummalien et 56% pour LM) et les Cervidés surtout le daim, qui fait (30 % pour l'Hummalien et 26 % pour LM) et puis vient l'aurochs (environ 8 % pour chaque complexe). Les Équidés sont très peu représentés (1 % pour chaque complexe) et le rhinocéros est très rare : un reste par complexe (STINER, 2005 : 131).

Les traces de carnivores et de rongeurs sont très rares ou absentes (STINER, 2005 : 7 ; 222 ; STINER & TCHERNOV, 1998). La présence de « *cut marks* », de fractures pour l'extraction de la moelle, de quelques fragments humains, de foyers et de traces du « *trampling* » près des foyers, indiquent que cette accumulation est d'origine anthropique, et que la grotte a été utilisée comme campe résidentiel d'une façon répétitive (STINER, 2005 : 7 ; 221-222).

Stiner (STINER, 2005 : 181), a divisé le squelette en 9 parties anatomiques :

1= bois/corne

2= tête (crâne et mandibule)

3= cou (atlas, axis et vertèbre cervicales)

4= squelette axial (le reste des vertèbres, pelvis, côtes, sternum)

5= membres supérieurs (scapula et humérus)

6= partie inférieure des membres supérieurs (radius/ulna, les os carpiens et métacarpe)

7= membres inférieures (fémur)

8= partie inférieure des membres inférieurs (tibia, patella, les os tarsiens, et métatarse)

9= phalanges

Les os de la partie axiale (surtout les vertèbres) et les phalanges, sont sous-représentés dans les deux complexes, pour tous les trois taxons les plus abondants (gazelles, daim et aurochs). L'interprétation de Stiner (STINER, 2005 :184-187), que ces éléments n'ont pas été transportés à la grotte, tous les autres éléments squelettiques sont bien représentés dans le site. Aucun indice de charognage n'a été retrouvé, il semble donc que l'homme préhistorique de la région de Hayonim pour les deux complexes, ait acquis ces gibiers par la chasse et ait transporté sur le site les parties anatomiques les plus utiles et les plus riches en viande, en laissant sur le lieu d'abattage, les parties axiales et les phalanges (STINER, 2005 :188-194 ; 217).

D'autres sites levantins livrant des études archéozoologiques et ou taphonomiques sont :

Amud (Moustérien) ; Biq'at Quneitra (Moustérien) ; Kebara (Moustérien) ; Qafzeh (Moustérien) ; Skhul (Moustérien) ; Ras el Kelb (Moustérien) ; Adlun (Yabroudien et Levalloiso-Moustérien). Plusieurs tentatives de comparaison entre ces sites surtout pour l'époque moustérienne ont été faites (GARRARD, 1983 ; GRIGGO, 2004 ; MARIN, 2011 ; STINER, 2005). Ses sites seront donc intégrés dans la synthèse.

3.9- Synthèse sur la faune des sites côtiers et des sites du Levant du Sud

Pour cette zone, à l'époque oldowayenne, les taxons les mieux représentés sur le site d'Ubeidiyeh, sont les Cervidés, viennent ensuite les Équidés, avec une abondance des carnivores, tandis que sur le site de Bizat Ruhama, ce sont les Équidés qui dominent, suivis des Bovidés et des antilopes. Les éléments squelettiques les mieux représentés sur les deux sites sont les dents isolées, les os longs et les autopodes. Il semble donc que les hommes d'Ubeidiyeh et de Bizat Ruhama aient été en concurrence avec les carnivores et pratiqué le charongage (BELMAKER, 2006 ; GAUDZINSKI, 2004 ; YESHURUN *et al.*, 2011). Ils ont probablement chassé les Cervidés et les Équidés sur le site d'Ubeidiyeh (GAUDZINSKI, 2004).

À l'époque acheuléenne, il paraît que l'homme (*Homo erectus*), devient un chasseur très efficace : les Cervidés et surtout le daim sur le site de JBY (RABINOVICH & BITON, 2011 ; RABINOVICH *et al.*, 2008 ; 2012), et sur le site d'Holon (CHAZAN *et al.*, 2001 ; CHAZAN & HORWITZ, 2007 ; HORWITZ & MONCHOT, 2002), les gazelles, les Camélidés et les Équidés sur le site de Nadaouiyeh Aïn Askar (REYNAUD SAVIOZ, 2011 ; REYNAUD SAVIOZ & MOREL, 2005). L'*Homo erectus* a probablement même chassé de très grands animaux comme l'éléphant sur le site de JBY et surtout sur le site de Revadim (RABINOVICH *et al.*, 2012). Les grandes espèces dangereuses, rhinocéros et aurochs, ont été très probablement charognés sur le site de Nadaouiyeh Aïn Askar (REYNAUD SAVIOZ, 2011). Nous avons très peu de matériel du site de Hummal pour cette époque.

À l'époque « acheuléo-yabroudienne » ou yabroudienne, qui fait la transition entre le Paléolithique ancien et moyen, l'homme a chassé de préférence le daim sur les sites côtiers (Adlun, Misliya et Qesem), viennent ensuite l'aurochs (Adlun, Qesem) et les gazelles (Misliya) (GARRARD, 1983 ; GROPPER *et al.*, 2005 ; YESHURUN *et al.*, 2007). Dans l'unité E de Hummal, ce sont les Camélidés qui dominent, suivis des Équidés. Il semble que l'homme de cette époque, ait chassé des animaux de tailles variées, et ait transporté sur le site d'habitat les carcasses entières de petits animaux comme la gazelle (Misliya : YESHURUN *et al.*, 2007), et seulement les éléments les plus riches en viande pour les animaux de taille moyenne à grande. L'homme d'Adlun a également chassé de l'hyène et d'autres carnivores (GARRARD, 1983).

À l'hummalien, les gazelles dominent à Tabun D et à Hayonim F et E inférieur, suivis du daim. La situation s'inverse sur le site de Misliya, dominé par les Cervidés, surtout le daim, suivis des gazelles et de l'aurochs sur les trois sites. Pour l'unité D de Hummal, ce sont les Équidés qui dominent, devant les Camélidés.

Les gazelles et le daim ont été rapportés quasi entiers sur le site de Tabun D (MARIN, 2011), pour l'Hummalien de Misliya, comme le Yabroudien, la gazelle a été apportée entière sur le site, tandis que pour les autres taxons, seuls les éléments les plus riches en viande ont été

ramenés (YESHURUN *et al.*, 2007). Les occupants du site de Hayonim, ont traité les taxons de la même manière et n'ont amené sur le site que les éléments les plus riches en viande (STINER, 2005 :188-194 ; 217).

Le Levalloiso-Moustérien est l'époque la mieux représentée autant par les sites que par les matériaux (artéfacts lithiques, restes de faune, fossiles humains) ainsi que par le nombre de publications. Cette l'époque témoigne de la coexistence de deux groupes humains : les Néandertaliens à Amud, Kébara et à Tabun B (SPETH & TCHERNOV, 1998 ; COPPA *et al.*, 2005 ; 2007) et à Dederiyeh (AKAZAWA *et al.*, 1993 ; 1999 ; 2003 ; DODO *et al.*, 1998 ; SAWADA *et al.*, 2004) et l'homme anatomiquement moderne à Qafzeh, Skhul et à Tabun C (SPETH & TCHERNOV, 1998).

Les taxons les mieux représentés sont les gazelles, suivies des Cervidés (surtout le daim).

Les Néandertaliens d'Amud et de Kébara ont chassé la gazelle en la transportant entière sur le site, la même pratique est probable pour le daim, tandis que pour les animaux de grande taille, seuls les éléments les plus riches en viande ont été rapportés sur le site (RABINOVICH & HOVERS, 2004 ; STINER, 2005).

Ce phénomène est bien connu au cours du Paléolithique Moyen dans la région du Levant, où la totalité des carcasses des ongulés de taille petite à moyenne a été transportée sur le site (Amud : RABINOVICH & HOVERS, 2004 ; Dederiyeh, Douara : GRIGGO, 2004 ; Hayonim : STINER, 2005 ; Misliya : YESHURUN *et al.*, 2007 ; Tabun, Skhul : MARIN, 2011). La même pratique s'observe sur les sites d'Umm el Tlel (GRIGGO, 2004) et de Hummal dans la région d'El Kowm, où les Moustériens ont principalement chassé les Équidés de taille petite à moyenne (hémippe, âne, et hémione) et les Camélidés, et a transporté les carcasses sur le site, soit entières, soit déjà découpées en fonction de leur taille.

Le rôle des carnivores est quasiment nul dans la région d'El Kowm, alors que leur rôle était plus important sur les sites côtiers ; il est probable que les Moustériens de cette région aient même consommé des carnivores (Tabun : MARIN, 2011).

Nous n'avons malheureusement pas encore identifié le(s) espèce(s) humaines qui ont fréquenté (habité) la région d'El Kowm au cours du PM (Néandertalien et ou *H. sapiens*) pour différencier éventuellement les modes d'acquisition et de transport des carcasses. Il semble que le type de site (grotte, abri sous roche ou site de plein-air) et le'environnement (steppe, montagne, côte) aient joué un rôle important dans la l'acquisition et le traitement des carcasses au cours du Pléistocène au Levant.

CHAPITE IX

Synthèse & conclusion

La première partie de cette étude est consacrée à la description des différentes espèces et/ou sous-espèces présentes dans les différentes unités du site de Hummal. Les herbivores sont toujours beaucoup mieux représentés que les carnivores.

Ils sont dominés par les Camélidés et les Équidés, dont plusieurs espèces et sous-espèces ont pu être déterminées.

Les gazelles (*Gazella* cf. *subgutturosa*), l'aurochs (*Bos* cf. *primigenius*) et le rhinocéros (*Stephanorhinus* cf. *hemitoechus*) sont assez rares.

La présence d'un Cervidé est exceptionnelle (attestée par trois fragments de bois), de même que celle de l'oryx (attestés par six fragments osseux), d'un Capriné (représenté par un fragment de mandibule) et d'un Suidé (un fragment d'hémi-mandibule).

On distingue deux genres de carnivores : *Canis* cf. *lupus* et *Panthera*. Ce genre est représenté par deux formes : celle de l'unité G (Oldowayenne), attribuée au premier lion du Levant (*Panthera leo* cf. *fossilis*), tandis que la deuxième, de l'unité E (Yabroudienne), a été attribuée au lion des cavernes du Pléistocène moyen récent et supérieur (*P. leo* cf. *spelaea*).

L'autruche (*Struthio camelus*) quant à elle, n'est représentée que par quelques fragments de coquilles d'œuf.

Les espèces dominantes sont typiques d'un milieu aride. On note cependant la présence de trois fragments de bois de Cervidés qui n'appartiennent pas à la faune de cette région. Ces derniers ont pu être apportés par l'Homme comme matériel de base pour la fabrication d'objets ou d'outils.

La comparaison avec d'autres études de la région d'El Kowm montre que le spectre faunique du site de Hummal est très proche de ceux de Nadaouiyeh Aïn Askar (REYNAUD SAVIOZ, 2011 ; REYNAUD SAVIOZ & MOREL, 2005) et d'Umm el Tlel (GRIGGO, 1998, 2004 ; LOLLIT, 2000 ; SORIANO *et al.*, 2001).

L'étude archéozoologique a permis d'analyser la représentation des espèces et de leurs éléments squelettiques. Les Camélidés et les Équidés dominent en tant que NR, poids de restes et NNI dans toutes les unités du gisement de Hummal. Les restes attribués à la taille des Camélidés et des Équidés (de taille moyenne à grande), dominent en tant que NR et poids de restes. Viennent ensuite les ongulés de taille moyenne, qui sont dominés aussi par des Équidés de petite taille. Enfin, les gazelles et les fragments de leur taille, suivis par les rares rhinocéros, aurochs et oryx viennent ensuite en tant que NR.

Il semble donc que les occupants de ce site aient pratiqué une chasse orientée vers les Camélidés et les Équidés, en y intégrant parfois d'autres taxons secondaires. Une activité de charognage du rhinocéros et de l'aurochs est probable.

Dans l'unité G, les Camélidés et les gazelles sont représentés par presque toutes les parties anatomiques malgré la surreprésentation des chevilles osseuses, des dents isolées et des autopodes.

Les parties anatomiques dominantes des Équidés sont les plus résistantes, à savoir les dents isolées et les autopodes.

La pauvreté du matériel de l'unité F ne permet pas de faire une estimation précise.

Les unités E, D et C, montrent les mêmes résultats, avec une surreprésentation des éléments crâniens et des autopodes surtout pour les Équidés dans les unités D et C, ceci suggère que le traitement de ce gibier a été très poussé.

Il semble donc que ce site corresponde, dans ses différentes unités, à un site de boucherie où l'on préparait la viande des animaux chassés.

L'étude taphonomique a confirmé que les accumulations osseuses du site de Hummal sont d'origine anthropique. Les stries de découpe, la fracturation en spirale sur os frais afin de récupérer la moelle osseuse, les os brûlés, l'association des restes osseux avec des outils lithiques et l'absence de traces de rongeurs et de carnivores indiquent que l'homme préhistorique est le seul responsable des restes de faune dans toutes les unités du site de Hummal surtout pour les unités G, E et D.

L'effet de la dissolution a été surtout observé dans les couches moustériennes (Unité C) sous la forme de grandes cupules, la perte de surface osseuse et surtout par une striation intensive de la surface de l'os.

Le faible effet d'altération traduit un enfouissement rapide des ossements.

Il semble donc que les agents taphonomiques majeurs qui ont joué un rôle sur les ossements dans tous les niveaux, soient des agents physio-chimiques postérieurs à l'enfouissement.

L'étude paléoécologique indique un climat aride où semi-aride pour presque toutes les périodes du Pléistocène de la région d'El Kowm. D'autres périodes très courtes avec une amélioration des conditions climatiques peuvent aussi être suggérées.

Une comparaison avec d'autres sites pléistocènes levantins livrant des études archéozoologiques et/ou taphonomiques a été proposée dans le chapitre VIII.

Ce travail a permis de répondre à la majorité des questions posées, bien que nous n'ayons pu évaluer la saisonnalité d'occupation de tous les niveaux archéologiques du site de Hummal.

Une étude plus détaillée de l'âge et du sexe des individus ainsi que sur les stades de croissance serait donc nécessaire.

L'étude taphonomique des stries de découpe et de la fracturation, devrait également être poursuivie afin de mieux comprendre le mode de traitement des carcasses et la stratégie de subsistance dans les différents niveaux des sites de Hummal et de Nadaouiyeh Aïn Askar.

En raison des événements survenus en Syrie, nous n'avons pas été en mesure d'étudier tout le matériel. De plus, les fouilles n'étant pas encore achevées, il ne s'agit ici que de résultats préliminaires.

Il est hélas fort probable, au vu des circonstances, que ce matériel faunistique soit l'unique témoignage de plus de vingt années de recherches.

La science étant au service de l'homme, que vaut-elle si la vie humaine n'est plus respectée ? C'est pourquoi, dans la volonté de valoriser la vie humaine et la science, nous souhaitons ardemment que cette situation tragique en Syrie prenne fin. Nos travaux pourraient être ainsi poursuivis tout en essayant d'aider l'Homme à améliorer sa vie, afin d'évoluer dans un monde pacifique, tranquille et sans violence.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

A

AKAZAWA T., H. BABA, K. ENDO, 1973- Investigation of the Douara Cave site, 1970 season. In : *SUZUKI H. & F. TAKAI (Eds.), The paleolithic Site of Douara Cave in Syria, Part I. University of Tokyo Press, University Museum 5: 10-53.*

AKAZAWA T., Y. DODO, S. MUHESEN, A. ABDUL-SALAM, Y. ABE, O. KONDO, Y. MIZOGUCHI, 1993- The Neanderthal remains from Dederiyeh Cave, Syria: Interim report. *Anthropol. Sci.* 101 (4): 361-387.

AKAZAWA T., S. MUHESEN, H. ISHIDA, O. KONDO, CH. GRIGGO, 1999- New discovery of a Neanderthal child burial from the Dederiyeh Cave in Syria. *Paléorient* 25 (2):129-142.

AKAZAWA T., S. MUHESEN, 2003- Nanderthal Burials, Excavations of the Dederiyeh Cave, Afrin, Syria. Auckland. *KW Publications Ltd.*

ALBERDI M.T., E. ORTZI-JAUREGUIZAR, J.L. PRADO, 1998- A Quantitative Review of European Stenonid Horses. *Journal of Paleontology*, 72 (2): 371-387.

ALPERSON-AFIL N., 2008- Continual fire-making by Hominins at Gesher Benot Ya'aqov, Israel. *Quaternary Science Reviews*, 27:1733-1739.

ALPERSON-AFIL N., D. RICHTER, N. GOREN-INBAR, 2007- Phantom hearths and the use of fire at Gesher benot Ya'aqov, Israel. *PaleoAnthropology* 2007:1-15.

AL SAKHEL, H., 2004- Le Paléolithique moyen dans la région de Palmyre. État des connaissances et implications à l'échelle du Levant. (Thèse de doctorat de l'Université de Paris X-Nanterre).

ARAMBOURG C., 1938- Mammifères fossiles du Maroc. *Mémoire de la Société des Sciences Naturelles du Maroc* 46 : 1-72.

ARAMBOURG C., 1979- Vertébrés Villafranchiens d'Afrique du Nord (Artiodactyles, Canrivores, Primates, Reptiles, Oiseaux). *Édition de la Fondation Singer-Polignac*. Paris, France: 1-141.

ARGANT A., 1988 - Étude de l'exemplaire de *Panthera spelaea* (GOLDFUSS, 1810) (*Mammalia, Carnivora, Felidea*) du gisement pléistocène moyen récent de la grotte d'Azé (Saône-et-Loire). *Revue de Paléobiologie*, 7 (2) : 449-466. Genève.

ARGANT A., 1991 - Carnivores quaternaires de Bourgogne. *Documents du Laboratoire de Géologie de Lyon*, 115 : 1-301.

ARGANT A., 1996 - Sous-famille des *Felinae*. In : Guérin C & M. Patou-Mathis, *Les grands mammifères Plio-Pléistocènes d'Europe*. Masson. Chapitre VII : 200-215.

ARGANT A., 2010 - Carnivores (*Canidae, Felidae* et *Ursidae*) de Romain-la-Roche (Doubs, France). *Revue de Paléobiologie*, 29 (2), Genève: 495-601.

ATHANASSIOU A., 2001- New data on the *Equus stenonis* Cocchi, 1867 from the late Pliocene locality of Sésko (Thessaly, Greece). *Geodiversitas* 23 (3) : 439-469.

AUGUSTE P. & M. PATOU-MATHIS, 1994- L'Aurochs au Paléolithique. In : LAURENCE BAILLY *et al.* *Aurochs, le retour : aurochs, vaches & autres bovins de la préhistoire à nos jours*. Lons-le Saunier. *Centre jurassien du patrimoine* : 13-27.

AUGUSTE P., 1995- Cadres biostratigraphiques et paléoécologiques du peuplement humain dans la France septentrionale durant le Pléistocène. Apport de l'étude paléontologique des grands mammifères du gisement de Biache-Saint-Vaast (Pas-de-Calais). *Thèse de doctorat du Muséum d'Histoire Naturelle, Institut de Paléontologie Humaine*, Paris, 5 Tomes.

AUGUSTE P., 1995- Chasse et charognage au Paléolithique moyen : l'apport du gisement de Biache-Saint-Vaast (Pas-de-Calais). *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 92 (2) :155-168.

AURENCHÉ O. et S.K. KOZLOWSKI, 1999- La naissance du Néolithique au Proche Orient ou le Paradis perdu. *Editions Errance*, Paris.

AZZAROLI A., 1990- The genus *Equus* in Europe. *European neogene mammal chronology, Series A: Life Science*, 180, Plenum Press, New York: 339-356.

B

BALASESCU A., 2014- Camels in Romania. *Anthropozoologica*, 49 (2): 253-264. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.

BALLATORE M & M. BREDI, 2013- *Stephanorhinus hundsheimensis* (Rhinocerotidae, Mammalia) teeth from the early Middle Pleistocene of Isernia- La Pineta (Molise, Italy) and comparison with coeval British material. *Quaternary International*, 312:169-183.

BALLESIO R., 1975 - Etude de *Panthera (Leo) spelaea* (GOLDFUSS) nov. sub sp. (Mammalia, Carnivora, Felidae) du gisement pléistocène moyen des Abîmes de la Fage à Noailles (Corrèze). *Nouvelles Archives du Muséum d'histoire naturelle de Lyon*, 13 : 47-55.

BALLESIO R., 1980 - Le gisement pléistocène supérieur de la grotte de Jaurens à Nespouls, Corrèze, France : les Carnivores (Mammalia, Carnivora), Felidae. *Nouvelles Archives du Muséum d'histoire naturelle de Lyon*, 18 : 61-102.

BALLESIO R., 1986- Les Carnivores du gisement pléistocène d'Oubéidiyeh. In : TCHERNOV E. (Ed.), *Les Mammifères du Pléistocène Inférieur de la Vallée du Jourdain à Oubéidiyeh*. Assoc. Paléorient, 5. Paris : 63–92.

BAR-YOSEF O. & E. TCHERNOV, 1986- Introduction : les fouilles d'Oubeidiyeh. In : TCHERNOV E. (Ed.), *Les mammifères du Pléistocène inférieur : de la Vallée du Jourdain à Oubeidiyeh*. Association paléorient, 5. Paris: 25-44.

BAR-YOSEF O., M. BELMAKER, 2011- Early and Middle Pleistocene Faunal and hominins dispersals through Southwestern Asia. *Quaternary Science Reviews* 30: 1318-1337.

BARKOUDAH Y., A.-I. DARWICH, M. ABI ANTOUN, 1997- Biological diversity, National report, Biodiversity Strategy and Action Plan and Report to the Conference of the Partied NBSAP project SY/97/G31.

BARNETT R., N. YAMAGUCHI, I. BARNES & A. COOPER, 2006: The origin, current diversity and future conservation of the modern lion (*Panthera leo*). *Proc. R. Soc. B* 273: 2119-2125.

BARNETT R., B. SHAPIRO, I. BARNES, S. HO, J. BURGER, N. YAMAGUCHI, TH. HIGHAM, H-T. WHEELER, W. ROSENDAHL, A. SHER, M. SOTNIKOVA, T. KUZNETSOVA, G. BARYSHNIKOV, L. MARTIN, C. HARINGTON, J. BURNS A. COOPER, 2009- Phylogeography of lions (*Panthera leo* ssp.) reveals three distinct taxa and a late Pleistocene reduction in genetic diversity. *Molecular Ecology* 18 (8) : 1668-1677.

BARONE R., 1976- Anatomie comparée des mammifères domestiques - *Ostéologie*, éd. Vigot., Paris, tome 1.

BARYSHNIKOV G.F., E. TSOUKALA, 2010- New Analysis of the Pleistocene carnivores from Petralona Cave (Macedonia, Greece) based on the Collection of the Thessaloniki Aristotle University. *Geobios* 43: 389-402.

BARYCKA E., 2007- Evolution and systematics of the feliform Carnivora. *Mamm. Biol.*, 72 (5): 257-282.

BATE D. M. A., 1927- On the animal remains obtained from the Mugharet-el-Zuttiyeh in 1925 & 1926. In: F. TURVILLE-PETER, *Researches in Prehistoric Galilee 1925-1926*.

BATE D. M. A., 1927- On the animal remains obtained from the Mugharet el Emireh in 1925. *British School of Archaeology in Jerusalem*, London: 9-52.

BATE D. M. A., 1937- Palaeontology: the fossil fauna of the Wadi el Mughara caves. In: GARROD D.A.E. & D.M. BATE (ed.), *The stone age of Mount Carmel I (II)*. Oxford, at the Clarendon Press: 139-240.

BECKER C., 1991- The analysis of Mammalian bones from Basta, a Pre-Pottery Neolithic site in Jordan: Problems and potential. *Paléorient*, 17(1): 59-75.

BEDEN M., 1986- Le Mammouth d'Oubeidiyeh. In : TCHERNOV E. (Ed.), *Les mammifères du Pléistocène inférieur : de la Vallée du Jourdain à Oubeidiyeh*. Association paléorient, 5. Paris: 213-235.

BEHRENSMEYER A. K., 1975- The taphonomy and paleoecology of Plio-Pleistocene vertebrate assemblages east of Lake Rudolf, Kenya. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology* 146: 473-478.

BEHRENSMEYER A. K., 1978- Taphonomic and Ecologic information from Bone Weathering. *Paleobiology*, 4 (2): 150-162.

BEHRENSMEYER A.K., 1982- Time Resolution in Fluvial Vertebrate Assemblages. *Paleobiology*, 8 (3): 211-227.

BEHRENSMEYER A.K., K. D. GORDON, G. T. YANAGI, 1986- Trampling as a cause of bone surface damage and pseudo-cutmarks. *Nature*, 319: 268-271.

BELMAKER M., 2006- Community structure through time: Ubeidiya, a Lower Pleistocene site as a cause study. Thesis submitted for the degree of Doctor of Philosophy. Hebrew University, Israel.

BESANÇON J., L. COPLAND, P. SANLAVILLE, F. HOURS et S. MUHESEN, 1981- Le Paléolithique d'El Kowm. Rapport préliminaire. *Paléorient*, 7 (1) : 33-55.

BESANÇON J., L. COPLAND, P. SANLAVILLE, F. HOURS et S. MUHESEN, 1982- Prospection géographique et préhistorique dans le bassin d'El Kowm (Syrie). *Cahiers de l'Euphrate* 3 : 9-26.

BESANÇON J., & P. SANLAVILLE, 1991- Une Oasis dans la steppe aride syrienne : la cuvette d'El Kowm au Quaternaire. *Cahiers de l'Euphrate* 5-6:11-33.

BIBI F. & E. SAVAS GÜLEÇ, 2008- *Bovidae* (Mammalia, Artiodactyla) from the late Miocene of Sivas, Turkey. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 28 (2): 501-519.

BINFORD L. R., 1981- Bones: Ancient Men and Modern Myths. *Academic Press*. New York.

BLUMENSCHINE R. J., 1988- An Experimental Model of the Timing of Hominid and carnivore influence on Archaeological Bone Assemblages. *Journal of Archaeological Science*, 15: 483-502.

BOCHERENS H., D. G. DRUCKER, D. BONJEAN, A. BRIDAULT, N. J. CONARD, Ch. CUPILLARD, M. GERMONPRÉ, M. HÖNEISEN, S. C. MÜNDEL, H. NAPIERALA, M. PATOU-MATHIS, E. STEPHAN, H.-P. UERPMANN & R. ZIEGLER, 2011- Isotopic evidence for dietary ecology of cave lion (*Panthera spelaea*) in North-Western Europe: Prey choice, competition and implications for extinction. *Quaternary International* 245 : 249-261.

BOËDA É. et S. MUHESEN, 1993- Umm El Tlel (El Kowm, Syrie) : étude préliminaire des industries lithiques du Paléolithique moyen et supérieur. 1991-1992. *Cahiers de l'Euphrate* 7: 47-91.

BOËDA É. J.- M. GENESTE, C. GRIGGO, AVEC N. MERCIER, S. MUHESEN, J.L. REYSS, A. TAHA, H. VALLADAS, 1999- A Levallois point embedded in the vertebra of a wild ass (*Equus africanus*) : hafting, projectiles and Mousterian hunting weapons. *Antiquity* 73: 394-402.

BOËDA É., M.-A., COURTY, N., FEDOROFF, C., GRIGGO, I.-G., HEDLEY, S., MUHESEN, 2004-Le site Acheuléen d'El Meirah, Syrie. *BAR International Series* 1263: 165–201.

BONA F., 2006- Systematic position of a complete lion-like cat skull from the Eemian ossiferous rubble near Zandobbio (Bergamo, North Italy). *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 112 (1): 157-166.

BONIFAY, M.-F., 1966 - Le genre *Sus*. In : Lavocat. R & J. Piveteau, *Atlas de Préhistoire. Tom III. Faune et flores préhistoriques de l'Europe Occidentale*. Chapitre VI : 225-232.

BONIFAY M.-F., 1966- Les Carnivores. In : *Lavocat. R & J. Piveteau, Atlas de préhistoire. Tom III, faunes et flores préhistoriques de l'Europe occidentale. Boubée et C^{ie}*. Paris. Chapitre X : 336-396.

BONIFAY M.-F., 1971 - Carnivores quaternaires du sud-est de la France. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle*. Sér. C 21 (2):1-377.

BONIFAY M.-F., 1991- *Equus hyduntinus* Rgalia *minor* n.ssp. from the Caves of Lunel-Viel (Herault, France). In: *MEADOW R.H. & H.-P. UERPMANN, eds. (Equids in the ancient World, II.)* L. Reichert Verlag, Wiesbaden: 178-216.

BORNSTEIN S., 1990- The ship of the desert. The dromedary camel (*Camelus dromedarius*), a domesticated animal species well adapted to extreme conditions of aridness and heat. *Rangifer*, special Issue (3): 231-236.

BOUCHUD J., 1966- Les Rhinocéros. In : *LAVOCAT R, & J. PIVETEAU, Atlas de préhistoire Tom III faunes et flores préhistoriques de l'Europe occidentale*. Chapitre III. N. Boubée & Cie, Paris.: 174-193.

BOUCHUD J., 1974- Étude préliminaire de la faune provenant de la grotte du Djebel Qafzeh près de Nazareth. *Paléorient*. 21 (1) : 87-102.

BOURDELLE E., 1933a- Notes ostéologiques et ostéométriques sur l'hémippe de Syrie. *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.* Paris : 435-442.

BOURDELLE E., 1933b- La position zoologique de l'hémippe de Syrie parmi les Equidés, principalement par rapport à l'Hémione et au Cheval de Prjewalski, d'après les caractères du squelette. *Comptes rendus du Congrès des Sociétés Savantes de Paris et des Départements, Section des sciences* : 193-199.

BRAIN C. K., 1981-The Hunters or the Hunted? An Introduction to African cave Taphonomy. *The University of Chicago Press*.

BRIDGLAND D.R, R. WESTAWAY, M. ABOU ROMIEH, I. CANDY, M. DAOUD, T. DEMIR, N. GALIATSATOS, D. SCHREVE, A. SEYREK, A.D. SHAW, T. WHITE & J. WHITTAKER, 2012- The river Orontes in Syria and Turkey: Downstream variation of fluvial archives in different crustal blocks. *Geomorphology*, 165-166 : 25-49.

BRUGAL J.-P., 1984-1985- Le *Bos primigenius* Boj., 1827 du Pléistocène moyen des grottes de Lunel-Viel (Hérault). *Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco* 28 : 7-62.

BRUGAL J.-P., 1992- Les Bovidés. In : CRÉGUT-BONNOURE E., *Les animaux de la Préhistoire entre Provence et Toscane*. Avignon, Soc. et. Sci. Nat. Vaucluse : 64-60.

BRUGAL J.-P., 1993- La faune des grands mammifères de l'abri des Canalettes- matériel 1980-1986. In : L. MEIGNEN, *l'abri des Canalettes. Un habitat moustérien sur les grands Causses (Nant, Aveyron)*. CNRS (Ed.). Paris : 89-137.

BRUGAL J.-P., 2001- Les assemblages fauniques : paléoenvironnement, taphonomie et archéozoologie. In : *Gallia préhistoire*. Tome 43 : 33-52.

BRUGAL J.-P., et M. PATHOU-MATHIS, 1993- L'assemblage osseux de l'abri des Canalettes : présentation générale. In : *l'Abri des Canalettes, (Dir. L. Maignan), Paris, Édition du CNRS, Monographie CRA 10* : 77-87.

BUCCELLATI G. & M.-K. BUCCELLATI, 1967- Archaeological Survey of the Palmyrene and the Jebel Bishri. *Archaeology* 20 (4): 305-306.

BUNN H.T., 1981- Archeological evidence for meat-eating be Plio-Pleistocene Hominids from Koobi Fora and Olduvai Gorge. *Nature*, 291. 574-577.

BURGER J., W. ROSENDAHL, O. LOREILLE, H. HEMMER, T. ERIKSSON, A. GÖTHERSTRÖM, J. HILLER, M.-J. COLLINS, M.-J.T. WESS & K.-W. ALT, 2004 – Molecular phylogeny of the extinct cave lion *Panthera leo spelaea*. *Molecular Phylogeny and Evolution*, 30: 841-849.

C

CAUVIN J., 1983a- Cinq années de recherches (1978-1983) dans l'Oasis d'El Kowm (Syrie). *Les Annales Archéologiques Arabes Syriennes*, XXXIII : 165-177.

CAUVIN J., 1983b- Travaux de la mission permanente á El Kowm (Syrie): 1978-1983. Syria.

CAUVIN J, CAUVIN. M-C et STORDEUR. D., 1979- Recherches préhistoriques à El Kowm (Syrie). Première campagne 1978. *Cahiers de l'Euphrate* 2 : 80-117.

CHAIX L & P. MÉNIEL, 1996- Éléments d'archéozoologie. *Edition Errance*. Paris.

CHAZAN M., H. MONOCHOT, N. PORAT, A. LISTER, P. DAUVIES, K. HORWITZ, 2001-Le site acheuléen de plein-air d'Holon : premiers résultats. *Sciences de la terre et des Planètes/Earth and Planetary Sciences* 332 :201-207.

CHAZAN M. & L.K. HORWITZ, 2007- Holon: a Lower Paleolithic site in Israel. *Peabody Museum of Archaeology and Ethnology*, Harvard University. (*American School of Prehistoric Research* 50).

CHRISTENSEN P., 2008- Distinguishing skulls of lions (*Panthera leo*) and tigers (*Panthera tigris*). *Mammalian Biology* 73: 451-456.

CLARK J. D., 1966- The middle Acheulian occupation site at Latamne northern Syria. *Annales Archéologiques de Syrie* 16 (2): 31-120.

CLUTTON-BROCK J, 1970- The fossil fauna from an upper Pleistocene site in Jordan. *Journal of Zoology*, 162:19-29.

CLUTTON-BROCK J., G. B. CORBET & M. HILLS, 1976- A review of the family *Canidae*, with a classification by numerical methods. *Bulletin of the British Museum* (Natural History) Zoology, London, 29 (3): 117-199.

COMPAGNONI B., 1978- The bone remains of *Gazella subgutturosa* from Shahr-I sokhta. In: MEADOW RICHARD.C ET MELINDA A. ZEDER, Approaches to faunal analysis in the Middle East. Peabody Museum Bulletin 2. Harvard University. 119-128.

COPELAND L., 1988- Environment, Chronology and Lower-Middle Paleolithic occupations of the Azraq Basin, Jordan. *Paléorient*, 14 (2): 66-75.

COPPA A., R. GRÜN, CH. STRINGER, S. EGGINS, R. VARGIU, 2005- Newly recognized Pleistocene human teeth from Tabun Cave, Israel. *Journal of Human Evolution* 49: 301-315.

COPPA A., FRANZ MANNI, CH. STRINGER, R. VARGIU, F. VECCHI, 2007- Evidence for new Neanderthal teeth in Tabun Cave (Israel) by the application of self-organizing maps (SOMs). *Journal of Human Evolution* 52 : 601-613.

CRÉGUT-BONNOURE E., 1992- Intérêt biostratigraphique de la morphologie dentaire de *Capra* (Mammalia, Bovidae). *Anna. Zool. Fennici* 28 : 273-290.

CRÉGUT-BONNOURE E., 1996- Ordre des Carnivores. In : GUÉRIN C. & M. PATOU-MATHIS, *Les grands mammifères Plio-Pléistocènes d'Europe. Masson*. Chapitre VII : 155-230.

CRÉGUT-BONNOURE E., 2007- Apport des *Caprinae* et *Antilopinae* (Mammalia, Bovidae) à la biostratigraphie du Pliocène Terminal et du Pléistocène d'Europe. *Quaternaire* 18 (1) :73-97.

CRÉGUT-BONNOURE E. & CL. GUÉRIN, 1996- Famille des Bovidae. In : GUÉRIN CL. & M. PATOU-MATHIS, *les grands mammifères plio-pléistocènes d'Europe. Masson*. Paris : 62-106.

CRIGEL M-H., M. BALLIGAND & E. HEINEN, 2001- Les bois de cerf: revue de littérature scientifique. *Ann. Méd. Vét.* 145: 25-38.

D

DAVIS B-W., G. LI, W.-J. MURPHY, 2010- Supermatrix and species tree methods resolve phylogenetic relationships within the big cats, *Panthera* (Carnivora: Felidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 65:64-76.

DAVIS S. J. M., 1974- Animal remains from the Kebaran site of Ein Gev I, Jordan Valley. *Paléorient*, 2(2): 453-462.

DAVIS S. J. M., 1987- The Archaeology of Animals. London, Routledge.

DAVIS S. J. M., R. RABINOVICH & N. GOREN-INBAR, 1988- Quaternary extinctions and population increase in western Asia: the animal remains from Biq'at Quneitra. (Notes et Variétés). *Paléorient*, 14 (1) : 95-105.

DE GIULI C., 1972- On the type form of *Equus stenonis* Cocchi. *Palaeontographia Italica*, 67 :35-49.

DELPECH F., 1983- Les faunes du Paléolithique supérieur dans le Sud-Ouest de la France. Centre national de la recherche scientifique, *Cahiers du Quaternaire*, 6. P. 453.

DELPECH E. & CL. GUÉRIN, 1996- Famille des Cervidae. In : GUÉRIN C. & M. PATOU-MATHIS, *les grands mammifères plio-pléistocènes d'Europe. Masson*. Paris : 47-61.

DELPECH F. & CL. GUÉRIN, 1996- Paléoenvironnement : l'animal, le milieu, le climat. In : *GUÉRIN Cl. & M. PATOU-MATHIS, les grands mammifères plio-pléistocènes d'Europe*. Masson, Paris : 243-253.

DESSE J., L. CHAIX, N. DESSE-BERSET, 1986- Ostéo : Base-réseau de données ostéométriques pour l'archéozoologie. *Notes et Monographies Techniques* (20). Édition du C.N.R.S. Paris.

DIEDRICH C. G. & Th. RATHGEBER, 2012- Late Pleistocene steppe lion *Panthera leo spelaea* (GOLDFUSS, 1810) skeleton remains of the Upper Rhine Valley (SW Germany) and contributions to their sexual dimorphism, taphonomy and habitus, *Historical Biology: An International Journal of Paleobiology*, 24 (1): 1-28.

DIVE J. & V. EISENMANN, 1991- Identification and Discrimination of First Phalanges from Pleistocene and Modern *Equus*, Wild and Domestic. *Beihefte zum Tübinger Atlas des Vorderen Orients. Reihe A. Naturwissenschaften* 19. (2): 278-333.

DODO Y., O. KONDO, S. MUHESEN, T. AKAZAWA, 1998- Anatomy of the Neandertal infant skeleton from Dederiyeh Cave, Syria. In: *AKAZAWA T., K. AOKI, O. BAR-YOSEF (Eds.). Neandertals and Modern Humans in Western Asia. Kluwer Academic Publishers: 323-338.*

DORNEMANN R.-H., 1969- An Early Village: El Kowm. *Archaeology* 22 : 69-70.

DOTTRENS E., 1946- Étude préliminaire : les phalanges osseuses de *Bos taurus domesticus*. In P. REVILLIOD et E. DOTTRENS *la faune néolithique de la couche profonde de Saint-Aubin. Revue Suisse de Zoologie*, 53 (33) : 739-774.

DOTTRENS E., 1947- Les ossements de *Bos taurus brachyceros* Rütim. et de *Bos primigenius* Boj. In P. REVILLIOD et E. DOTTRENS *la faune néolithique de la couche profonde de Saint-Aubin. Revue Suisse de Zoologie*, 54 (22) : 459-544.

DUCOS P., 1975- The Oriental Institute Excavations at Mureybit, Syria : Preliminary Report on the 1965 Campaign Part VI: Les restes de petits ruminants et de suidés. *Journal of Near Eastern Studies*, 34 (3) : 191-199.

E

EISENMANN V., 1976- Le protostylide : valeur systématique et signification phylétique chez les espèces actuelles et fossiles du genre *Equus* (*Perissodactyla*, *Mammalia*). *Zeitschrift für Säugetierkunde* 41: 349-365.

EISENMANN V., 1979b- Les métapodes d'*Equus SENSU LATO* (*Mammalia*, *Perissodactyla*). *Géobios*, 12 (6) : 863-886.

EISENMANN V., 1980- Les chevaux (*Equus sensu lato*) fossiles et actuels : Crâne et dents jugales supérieures. *Cahiers de Paléontologie*, 19. Édition du Centre national de la recherche scientifique.

EISENMANN V., 1981- Étude des dents jugales inférieures des *Equus* (*Mammalia*, *Perissodactyla*) actuels et fossiles. *Palaeovertebrata* 10.

EISENMANN V., 1983- Family *Equidae*. In: *Harris J.M. (edit), Koobi Fora Research Project, 2. The fossil Ungulates: Proboscidea, Perissodactyla and Suidae*, Clarendon Press, Oxford: 156-214.

EISENMANN V., 1984a- Adaptations squelettiques chez des *Equus* sauvages et fossiles. 10. *Journée de la Recherche Chevaline*. Paris : 27-37.

EISENMANN V., 1984b- Sur quelques caractères adaptatifs du squelette d'*Equus* (*Mammalia*, *Perissodactyla*) et leurs implications paléoécologiques. *Bull. Mus. Natn. Hist. Nat.*, Paris, 4^e sér. 6, section C, n°2 : 185-195.

EISENMANN V., 1985- Indications paléoécologiques fournies par les *Equus* (*Mammalia*, *Perissodactyla*) pliocènes et pléistocènes d'Afrique. In : *l'environnement des Hominidés au Plio-Pléistocène*, Fondation Singer-Polignac : 57-79.

EISENMANN V., 1986- Les Equidés du Pléistocène d'Oubeidiyeh. In : *TCHERNOV E. (Ed.), Les mammifères du Pléistocène Inférieur de la Vallée du Jourdain à Oubeidiyeh*. Association Paléorient, 5. Paris: 191-212.

EISENMANN V., 1992- Systematic and biostratigraphical interpretation of the equids from Qafzeh, Tabun, Shkul and Kebara (Acheuloyabrudien to upper Paleolithic of Israel). *Archaeozoologia* V (1) : 43-62.

EISENMANN V., 2004- Les Équidés (*Mammalia*, *Perissodactyla*) de Saint-Vallier (Drôme, France) et les Équidés plio-pléistocènes d'Europe. *Geobios*, 37 : S279-S305.

EISENMANN V. & A. KARCHOUD, 1982- Analyses multidimensionnelles de métapodes d'*Equus sensu lato* (Mammalia, Perissodactyla). *Bull. Mus. Natn. Hist. Nat.*, 4 (4). Paris : 75-103.

EISENMANN V. & CL. GUÉRIN, 1984- Morphologie fonctionnelle et environnement chez les périssodactyles. *Geobios, Mém. Spécial* n° 8 Lyon: 69-74.

EISENMANN V. & S. BECKOUCHE, 1986- Identification and Discrimination of Metapodials from Pleistocene and Modern *Equus*, Wild and Domestic. In : *Tchernov E. Les mammifères du Pléistocène Inférieur de la Vallée du Jourdain à Oubeidiyeh. Mémoires et travaux du Centre de Recherche Française de Jérusalem, 5. Association Paléorient, Paris* : 117-163.

EISENMANN V., M. T. ALBERDI, C. DE GIULI, U. STAESCHE, 1988 – Studying fossil horses. *Collected papers after the „New York International Hipparion Conference, 1981“Vol. I: Methodology. E. J. Brill. Leiden-New York-Kobenhavn-Köln*: 1-78.

EISENMANN V. & M. BAYLAC, 2000- Extant and fossil *Equus* (Mammalia, Perissodactyla). The Norwegian Academy of Science and Letters. *Zoologica Scripta*, 29 (2): 89-100.

EISENMANN V. & M. MASHKOUR, 2000- Data base for teeth and limb bones of Modern Hemionines. *Fiches d'ostéologie animale pour l'archéologie. Série B : Mammifères. N° 9. Édition du CNRS. APDCA, Antibes*: 1-45.

ELLERMAN J.R. & T.C.S. MORRISON-SCOTT, 1951- Checklist of Palaearctic and Indian mammals 1758 to 1946. London (British Museum): 1-810.

ELSUEDE H., 2011- A yabroudian equid skull and upper cheek teeth from the site of Hummal (El Kowm, Syria). In: *LE TENSORER, J.-M, R. JAGHER & M. OTTE (ed.) the lower and Middle Palaeolithic in the Middle East and the Neighbouring Regions. Basel Symposium (May 8-10, 2008). Liège. ERAUL*, 126 : 263-270.

ELSUEDE H., 2013- Étude morpho-métrique de la série dentaire inférieure d'un équidé yabroudien du site de Hummal (El Kowm, Syrie centrale). *Revue de Paléobiologie*, Genève, 32 (1) : 281-292.

ÉMERY-BARBIER A, 1998- Analyses palynologiques du site d'Umm el Tlel (El Kowm, Syrie). *Préhistoire d'Anatolie, Genèse de deux mondes*, Liège, ERAUL, 85 : 765-774.

FABRE M., 2010- Environnement et subsistance au Pléistocène supérieur dans l'est de la France et au Luxembourg : étude ostéologique des gisements de la Baume de Gigny (Jura), Vergisson II (Saône-et-loire) et Oetrange (Luxembourg). Histoire. Université de Provence-Aix-Marseille I. Thèse pour obtenir le grade de docteur de l'université Aix-Marseille I.

FALCONER H., 1868- On the European Pliocene and Post-Pliocene species of the genus *Rhinoceros*. In: *Palaeontological Memoirs and Notes of the late Hugh Falconer, compiled and edited by Charles Murchison, London, Robert Hardwicke* (2) *Mastodon, Elephant, Rhinoceros, Ossiferous Caves, Primeval Man and His Contemporaries*: 309-403.

FALCONER H., P.T. CAUTLEY, 1836- Note on the Fossil Camel on the Sivalik Hills. *Asiatic Researches* 19 : 115-134.

FAURE M., 1986- Les *Hippopotamidae* du Pléistocène Ancien d'Oubeidiyeh. In : *TCHERNOV E. (Ed.), Les mammifères du Pléistocène inférieur : de la Vallée du Jourdain à Oubeidiyeh. Association paléorient*, 5. Paris: 107-143.

FAYE B., 2014- The Camel today: assets and potentials. *Anthropozoologica* 49 (2): 167-176.

FELDHAMMER G. A, K. C. FARRIS-RENNER & C. M. BARKER, 1988- *Dama dama*. *Mammalian Species*, 317 : 1-8.

FERNANDEZ PH. & J.-L. GUADELLI, 2008 : Étude préliminaire des grands mammifères du repaire d'Hyènes de Redka II (Bulgarie du Nord-Ouest) : Paléontologie, Paléoécologie et Taphonomie. *Quaternaire*, 19 (1): 43-68.

FORSTEN A., 1998- The fossil horses (*Equidae*, *Mammalia*) from the Plio-pleistocene of Liventsovka near Rostovdon, Russia. *Geobios*, 31 (5): 645-657.

FORSTEN A., V DIMITRIJEVIC, 2004- Pleistocene horses (genus *Equus*) in the central Balkans. *Annales Géologiques de la Péninsule Balkanique*, 65: 55.75

FORTELIUS M. & N.A. POULIANUS, 1979- *Dicerorhinus* cf. *hemitoechus* (*Mammalian Perissodactyla*) from the Middle Pleistocene cave at Petralona- Chalkidiki-N. Greece. Preliminary report. *Anthropos*, 5: 15.43.

FORTELIUS M., P. MAZZA & B. SALA, 1993- *Stephanorhinus* (*Mammalia*, *Rhinocerotidae*) of the western European Pleistocene, with a revision of *Stephanorhinus etruscus* (Falconer, 1868). *Paleontographia Italica* 80: 63-155.

FROSDICK R., 2010-A general study of the faunal assemblages with an emphasis on the taphonomic processes that are creating them. *Travaux de la Mission Archéologique Syro-suisse d'El Kowm*, 15: 53-64.

G

GARDNER E. W., & D.M.A. BATE, 1937- The bone bearing beds of Bethlehem: their fauna and industry. *Nature* 140: 431-433.

GARRARD A., 1982- The environmental implications of a reanalysis of the large mammal fauna from the Wadi el-Mughara Caves, Palestine. In: *BINTLIFF J. L. & W. VAN ZEIST (Eds.), Palaeoclimates, Palaeoenvironments and Human Communities in the Eastern Mediterranean Region in Later Prehistory. BAR International Series* 133: 165-187.

GARRARD A., 1983- The Palaeolithic faunal remains from Adlun and their ecological context. In: ROE, D, (Ed.), *the Stone Age of Adlun. The excavations of D.A.E. Garrod in the Lebanon, 1958-1963. Bar International Series*, 159 (II). Oxford. 397-409.

GARRARD A., 1998- Food procurement by Middle Palaeolithic Hominids at Ras el Kelb cave in Lebanon. In: *The Mousterian site of Ras el Kelb, Lebanon*, Edited by Lorraine Copeland and Norah Moloney. *BAR International Series* 706 (5): 45-65.

GARRIDO G. & A. ARRIBAS, 2008- *Canis accitanus* nov. sp., a new small dog (*Canidae*, *Carnivora*, *Mammalia*) from the Fonelas P-1 Plio-Pleistocene site (Guadix basin, Granada, Spain). *Geobios*, 41: 751-761.

GARROD D. & D. BATE, 1937- The Stone Age of Mount Carmel. Excavations at the Wady El-Mughara. I. Oxford at the Clarendon Press.

GARROD D. & D. KIRKBRIDE, 1961- Excavation of the Abri Zumoffen, a paleolithic rock-shelter near Adlun, south Lebanon, 1958. *Extrait du Bulletin du Musée de Beyrouth*. XVI.

GAUDZINSKI S., 2004- Subsistence patterns of Early Pleistocene hominids in the Levant-taphonomic evidence from the 'Ubeidiya formation (Israel). *Journal of Archaeological Science*, 31: 65-75.

GAUTIER A., 1966- *Camelus thomasi* from the Northern Sudan and its bearing on the relationship *C. thomasi* - *C. bactrianus*. *Journal of Paleontology* 40 (6): 1368-1372.

GENTRY A. W., 1967- Fossil Mammals of Africa No.22. *Pelorovis oldowayensis* Reck, an extinct Bovid from East Africa. *Bulletin of the British Museum (Natural History). Geology*, 14 (7): 243-299.

GENTRY A. W., 1978- *Tragulidae* and *Camelidae*. In: MAGLIO V.J. et H.B.S. COOKE, *Evolution of African Mammals*. Cambridge (Mass). Harvard University Press. 536-539.

GENTRY A. W., 1978- *Bovidae*. In: MAGLIO V.J. et H.B.S. COOKE, *Evolution of African Mammals*. Cambridge (Mass). Harvard University Press. 540-572.

GENTRY A.W., A. GENTRY, 1969- Fossil Camels in Kenya and Tanzania. *Nature* 222, 898.

GENTRY A. W., 1978- *Tragulidae* and *Camelidae*. In: MAGLIO V.J. et H.B.S. COOKE, *Evolution of African Mammals*. Cambridge (Mass). Harvard University Press. 536-539.

GENTRY A. W., & A. GENTRY, 1978- Fossil *Bovidae* (Mammalia) of Olduvai Gorge, Tanzania. Part I. *Bulletin of the British Museum (Natural History). Geology Series* 29 (4): 289-446.

GENTRY A. W., 2011- *Bovidae*. In: HARRISON T. (ed.), *Paleontology and Geology of Laetoli: Human evolution in context*. Springer Netherlands, 2 (15) : 363-465.

GERAADS D., 1981- *Bovidae* et *Giraffidae* (*Artiodactyla*, *Mammalia*) du Pléistocène de Ternifine (Algérie). *Bull.Mus.Nat.Hist.nat.*, Paris, 4ème sér., C, 3 (1): 47-86.

GERAADS D., 1986- Ruminants pléistocènes d'Oubeidiyeh. In: TCHERNOV E. (ed.). *Les Mammifères du Pléistocène inférieur de la Vallée du Jourdain à Oubeidiyeh. Mém.Trav. Centre Recherche Français de Jérusalem*, 5 : 143-181.

GERAADS D., 2004- New skulls of *Kolpochoerus phacochoeroides* (*Suidae* : *Mammalia*) from the late Pliocene of Ahl al Oughlam, Morocco. *Paleontologia africana*, 40: 69-83.

GERAADS D., 2014- *Camelus grattardi*, *sp.nov.*, a new camel from the Shungura Formation, OmoValley, Ethiopia, and the relationships of African fossil *Camelidae* (*Mammalia*). *Journal of Vertebrate Paleontology* 34 (6) : 1481–1485.

GERAADS D. & E. TCHERNOV, 1983- Fémurs humains du Pléistocène Moyen de Gesher Benot Ya'aquv. *L'Anthropologie*, 87 : 138-141.

GERAADS D., CL. GUÉRIN & M. FAUR, 1986 - Les Suidés (*Artiodactyla*, *Mammalia*) du gisement pléistocène ancien d'Oubeidiyeh In : TCHERNOV E. (Ed.), *Les Mammifères du Pléistocène inférieur de la Vallée du Jourdain à Oubeidiyeh. Mém.Trav. Centre Recherche Français de Jérusalem Ibid.* 5 : 93-105.

GERRADS D., 2011- A revision of the fossil *Canidae* (*Mammalia*) of North-Western Africa. *Palaeontology*, 54 (2): 429-446.

GEZE R., 1996 - Vestiges osseux et lithiques de Magharet Mar Challita. *Speleorient. Revue annuelle de Spéléologie* (1). *Association Libanaise d'Etudes Spéléologiques (ALES)* : 46-51.

GINTZBURGER G., LE HOUEROU H.-N., SAIDI S., 2006- Near East-West Asia arid and semi-arid rangelands. Article scientifique, *Sécheresse* 17 (1/2): 152-168.

GOLDBERG P., O. BAR-YOSEF, 1998- site formation processes in Kebara and Hayonim Caves and their significance in levantine prehistoric Caves. In: *AKAZAWA T., K. AOKI, O. BAR-YOSEF (Eds), Neanderthals and Modern Humans in Western Asia. Kluwer Academic Publishers:* 107-125.

GOREN-INBAR N., A. LISTER, E. WERKER, M. CHECH, 1994- A butchered elephant Skull and associated artefacts from the acheulian site of Gesher benot Ya'aqov, Israel. *Paléorient* 20 (1): 99-112.

GOREN-INBAR N., N. ALPERSON, M.E. KISLEV, O. SIMCHONI, Y. MELAMED, A. BEN-NUN et E. WERKER, 2004- Evidence of hominin control of fire at Gesher Benot Ya'aqov, Israel. *Science*, 304: 725-727.

GOWLETT A.J. & R. WRANGHAM, 2013- Earliest fire in Africa: towards the convergence of archaeological evidence and the cooking hypothesis. *Azania : Archaeological Research in Africa*, 481 (1): 5-30.

GRIGGO C., 1998- La faune moustérienne du site d'Umm el Tlel (Syrie). Etude préliminaire. Fouilles 1991-1993. *Cahiers de l'Euphrate* 8 : 11-26

GRIGGO C., 1999- Les occupations Moustériennes du complexe VI3' d'Umm el Tlel (Syrie) : Taphonomie en milieu steppique aride. *Anthropozoologie*, 29 : 3-12.

GRIGGO C., 2000- Adaptations environnementales et activités de subsistance au Paléolithique Moyen en Syrie. *Les Annales de la Fondation Fyssen*, 15 : 49-62.

GRIGGO C., 2004- Mousterian fauna from Dederiyeh cave and comparisons with fauna from Umm El Tlel and Douara cave. *Paléorient*, 30 (1):149-162.

GRIGSON C., 1983- A very large camel from the upper Pleistocene of the Negev desert. *Journal of Archaeological Science* 10 : 311-316.

GROMOVA V., 1955- Le genre *Equus*. *Annales du centre d'étude et de documentations paléontologiques*, 13. Traduction Pietresson de Saint-Aubin. Paris.

GROPER A., R. BARKAI, R. SHIMELMITZ, M. KHALAILY, C. LEMORINI, I. HESHKOVITZ, M. STINER, 2005- Qesem Cave : an Amudian Site in Central Israel. *Journal of the Israel Prehistoric Society* 35: 69-92.

GROVES C. P., 1983- Phylogeny of the living species of Rhinoceros. Sonderdruck aus Z. f. *Zoologie Systematik und Evolutionsforschung* 21: 193-313.

GROVES C. P., 1985- An introduction to the gazelles. *Arts. Anu. Edu. Au.* Chinkara. 4-16.

GROVES C. P., 1996- Taxonomic Diversity in Arabian Gazelles: the state of the Art. *National Commission for Wildlife Conservation and Development.* Riyadh. 8-39.

GROVES C. P., & P. GRUBB, 2011- Ungulate taxonomy. *JHU Press.* Baltimore.

GUADELLI J.-L. & F. DELPECH, 2000- Les Grands Mammifères du début du Paléolithique supérieur à Temnata. In : *Temnata Cave. Excavation in Karlukovo Karst Area, Bulgaria. 2.1.*, B. Ginter, J.K. Kozlowski, J.-L. Guadelli, H. Laville (Ed.) : 53-158.

GUÉRIN CL., 1973- Les trois espèces de Rhinocéros (*Mammalia, Perissodactyla*) du gisement pléistocène moyen des Abimes de la Fage (Corrèze). *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat.*, 11 : 55-84.

GUÉRIN CL., 1976- Les perissodactyles, Rhinocerotidés. In : H. de Lumley, La Préhistoire française, Tome I les civilisations paléolithiques et mésolithiques de la France. Publié à l'occasion du IXe congrès de l'U.I.S.P.P., Nice. Edition du CNRS. Paris. 405-409.

GUÉRIN CL., 1980- Les Rhinocéros (*Mammalia, Perissodactyla*) du Miocène terminal au Pléistocène supérieur en Europe Occidentale : comparaison avec les espèces actuelles. Documents des *Laboratoires de Géologie.* Lyon, 79 (1-3).

GUÉRIN CL., 1982- Les Rhinocerotidae (*Mammalia, Persissodactyla*) du Miocène Terminal au Pléistocène Supérieur d'Europe Occidentale comparés aux espèces actuelles : tendances évolutives et relations phylogénétiques. *Géobios*, 15 (4) : 599-605.

GUÉRIN CL., 1986- Le Rhinocéros du Pléistocène ancien d'Oubeidiyeh (Israel). In : *TCHERNOV E. (Ed.), Les mammifères du Pléistocène inférieur : de la Vallée du Jourdain à Oubeidiyeh.* Association paléorient, 5. Paris : 183-190.

GUÉRIN CL., 1996- Ordre des Artiodactyles. In : *GUÉRIN C & M. PATOU-MATHIS & Y. Coppens (Eds.) Les grands mammifères Plio-Pléistocène d'Europe.* Chapitre III. Masson : 33-106.

GUÉRIN CL., 1996- Ordre Périssodactyles. In : *GUÉRIN CL. & M. PATOU-MATHIS & Y. Coppens (Eds.), Les grands mammifères plio-pléistocènes d'Europe.* Chapitre IV. Masson.: 107-136.

GUÉRIN CL. & M. FAURE, 1983- Les Hommes du paléolithique européen ont-ils chassé le rhinocéros ? In : *F. Poplin (ed.), la faune et l'homme préhistorique. Mémoires de la Société Préhistorique française* 16 : 29-36.

GUÉRIN CL. & M. FAURE, 1988- Biostratigraphie comparée des grands mammifères du Pléistocène en Europe occidentale et au Moyen-Orient. *Paléorient*. 14 (2) : 50-56.

GUÉRIN CL., V. EISENMANN & M. FAURE, 1993- Les grands mammifères du gisement Pléistocène Moyen de Latamné (Vallée de l'Oronte, Syrie). In : *SANLAVILLE P., J. BESANCON, L. COPELAND et S. MUHESEN : Le Paléolithique de la Vallée Moyenne de l'Oronte (Syrie) peuplement et environnement. BAR international Series* 587: 169-178.

H

HAAS G., 1966- On the vertebrate fauna of the Lower Pleistocene site Ubeidiya. *Israel Academy of Sciences and Humanities*, Jérusalem. 1-66.

HAAS G., 1973- Preliminary report on remains of small vertebrates from the Tabun Cave BEDS 1-23 (Tabun C). In: *JELINEK A., W.R. FARRAND, G. HAAS, A. HOROWITZ, P. GOLDBERG, New excavations at Tabun Cave, Mount Carmel, Israel, 1967-1972: A preliminary report. Paléorient* 1 (2): 151-183.

HAAS G. & M. STEKELIS, 1952- The Abu Usba Cave (Mount Carmel). *Isr. Expl. Jour*, 2 (1): 15-47.

HAGEMANN S., 2010- Paleoecology and taphonomy of hominid bearing site: Locality 261-1, Allia Bay, Kenya. Master of Arts. New Brunswick, New Jersey.

HANKO E.P., 2007- A revision of three pleistocene subspecies of *Panthera*, based on mandible and teeth remains stored in Hungarian collections. *Fragmenta Palaeontologica Hungarica*, 24-25: 25-43.

HARRIS J. M., D. GERAADS, N. SOLOUNIAS, 2010- *Camelidae*. In: *Werdelin, L., W. J. Sanders (Eds.), Cenozoic Mammals of Africa. University of California Press*, London: 815–820.

HARRISON J.A., 1985- Giant Camels from the Cenozoic of North America. *Smithsonian Contributions to Paleobiology* 57. Smithsonian Institution Press, Washington: 1-26.

- HARRISON D.L. & P.J. BATE, 1991-** The Mammals of Arabia, 2nd edition. *Harrison Zoological Museum Publication*. Cornell University.
- HAUCK T., 2010-** The Mousterian Sequence of Hummal (Syria). (Thèse de doctorat) Université de Bâle.
- HAUCK T., 2011a-** Mousterian technology and settlement dynamics in the site of Hummal (Syria). *Journal of Human Evolution* 61: 519–537.
- HAUCK T., 2011b-** The Mousterian Sequence of Hummal and its tentative placement in the Levantine Middle Palaeolithic. In: *Le Tensorer, J.-M., R. Jagher, M. Otte (Eds.), The Lower and Middle Palaeolithic in the Middle East and neighbouring regions. Études et recherches archéologiques de l'université de Liège, ERAUL* 126 : 309–323.
- HAYNES G., 1983-** A Guide for Differentiating Mammalian Carnivore Taxa Responsible for Gnaw Damage to Herbivore Limb Bones. *Paleobiology*, 9 (2) : 164-172.
- HELMER D., 2000-** Les gazelles de la Shamiyya du nord et de la Djézireh, du Natoufien récent au PPNB : implications environnementales. In: *MASHKOUR M., A.M. CHOYKE, H. BUITENHUIS et F. POPLIN, Archaeozoology of the Near East IVA. Proceedings of the fourth international symposium on the archaeozoology of southwestern Asia and adjacent areas. ARC- Publicatie* 32, Groningen, The Netherlands. 227-241.
- HEMMER H., 1971-** Zur Charakterisierung und stratigraphischen Bedeutung von *Panthera gombaszoegensis* Kretzoi, 1938.- *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen*: 701-711.
- HEMMER H. & G. SCHÜTT, 1969-** Ein Unterkiefer von *Panthera gombaszoegensis* (KRETZOI, 1938) aus den Mosbacher Sandes. *Mz. Naturw. Arch.* 8: 90-101.
- HEMMER H., R. DIETRICH -KAHLKE & A.-K. VEKUA, 2001-** The Jaguar- *Panthera onca gombaszoegensis* (KRETZOI, 1938) (Carnivora: Felidae) in the late lower Pleistocene of Akhalkalaki (South Georgia; Transcaucasia) and its evolutionary and ecological significance. *Geobios* 34 (4): 475-486.
- HENNIG GERD J. & F., HOURS, 1982-** Dates pour le passage entre l'Acheuléen et le Paléolithique moyen à El Kowm, (Syrie). *Paléorient* 8 (1): 81-83.
- HERBERT E. & Jr. WRIGHT, 1960-** Climate and Prehistoric Man in the Eastern Mediterranean. In: *BRAINWOOD R.J et B. HOWE, Prehistoric Investigations in Iraqi Kurdistan. The Oriental Institute of the University of Chicago. Studies in Ancient Oriental Civilization* 31: 71-98.

HILLSON S., -1999- Mammal Bones and Teeth: An Introduction Guide to Methods of Identification (*Univ Col London Inst Arch Pub*).

HILLSON S., 2005- Teeth: Cambridge Manuals in Archaeology, *Cambridge University Press*, London.

HONEY J.G., J.A. HARRISON, D.R. PROTHERO, M.S. STEVENS, 1998- Camelidae. In: *Janis, C.M., K.M. Scott, L.L. Jacobs (Eds.), Evolution of Tertiary Mammals of North America: Terrestrial Carnivores, Ungulates, and Ungulate like Mammals*, Volume1. Cambridge University Press, Cambridge: 439–462.

HOOIJER D.A., 1958- An early Pleistocene mammalian fauna from Bethlehem. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology* 3 (8): 265-292.

HOOIJER D.A., 1959- Fossil Mammals from Jisr Banat Yaqub, south of Lake Huleh, Israel. *Bull. Res. Counc. Of Israel*, Vol. 8G.

HOOIJER D.A., 1961- The fossil vertebrates of Ksar Akil, a palaeolithic rock shelter in the Lebanon. *Zoologische Verhandelungen* 49: 1-67.

HOOIJER D. A., 1962- Middle Pleistocene mammals from Latamne Orontes Valley, Syria. *Les Annales Archéologiques Arabes Syriennes* 11-12: 117-140.

HOOIJER D.A., 1965- Additional notes on the Pleistocene mammalian fauna of the Orontes valley. *Les Annales Archéologiques Arabes Syriennes* 15: 101-104.

HOOIJER D.A., 1966- The *Dicerorhinus hemitoechus* (Falconer) at Yabroud. *Les Annales Archéologiques Arabes Syriennes* 16 : 155-156.

HORWITZ L. L. & H. MONCHOT, 2002- Représentation squelettique au Paléolithique inférieur, le site d'Holon (Israël). *Paléorient* 28 (2) : 71-85.

HOURS F., 1982- Une nouvelle industrie en Syrie entre l'Acheuléen et le Levalloiso-Moustérien. In : *Archéologie du Levant, Recueil Roger Saidah. Maison de l'Orient*, Lyon : 33-46.

HOURS F., J.-M., LE TENSORER, S. MUHESEN, I. YALÇINKAYA, 1982- Premiers travaux sur le site acheuléen de Nadaouiye I (El Kowm, Syrie). *Paléorient* 9 (2) :5-13.

HUE E., 1907- Musée ostéologique - Etude de la faune quaternaire - Ostéologie des mammifères, Paris, (1-2).

HUE E., 1909- *Lupus Marignyensis* (Cité lacustre de Chalain, Jura). *Bulletin de la Société préhistorique de France* 6 (3) : 127-142.

HUISMAN D. J., 2009- Degradation of archaeological remains. *SDU Uitg.* Den Haag, Netherlands.

HUXLEY T.H., 1880- On the Cranial and Dental Characters of the *Canidae*. *Proc. Zool. Soc.*, XVI. London: 238-288.

J

JAGHER R., 2000- Nadaouiyeh Aïn Askar, Entwicklung der Faustkeiltraditionen und der Stratigraphie an einer Quelle in der syrischen Wüstensteppe. (Thèse de doctorat) Université de Bâle.

JAGHER R., 2011- Nadaouiyeh Aïn Askar – Acheulean variability in the Central Syrian Desert. In: *Le Tensorer, J.- M., R. Jagher, M. Otte (Eds.), The Lower and Middle Palaeolithic in the Middle East and neighbouring regions Basel Symposium (May 8–10, 2008). Liège, ERAUL 126: 209–224.*

JAGHER R. & J.-M. LE TENSORER, 2011- El Kowm, A key area for the Palaeolithic of the Levant in Central Syria. In: *Le Tensorer, J.-M., R. Jagher, M. Otte (Eds.), The Lower and Middle Palaeolithic in the Middle East and neighbouring regions Basel Symposium (May 8–10, 2008). Liège, ERAUL 126: 197–208.*

JAGHER R., H. ELSUEDE, J.-M. LE TENSORER, 2015- El Kowm Oasis, human settlement in the Syrian Desert during the Pleistocene. *L'Anthropologie* 119: 542-580.

JELINEK J., 1982- The Tabun Cave and Paleolithic Man in the Levant. *Science* 216 (4553): 1369-1375.

JELINEK J., E. R., FARRAND, G. HAAS, A. HOROWITZ, P. GOLDBERG, 1973- New excavations at the Tabun Cave, Mount Carmel, Israel, 1876-1972: a preliminary report. *Paléorient* 1 (2): 151-183.

K

KAHLKE R.-D. & T. M. KAISER, 2011- Generalism as a subsistence strategy: advantages and limitations of the highly flexible feeding traits of Pleistocene *Stephanorhinus hundsheimensis* (Rhinocerotidae, Mammalia). *Quaternary Science Reviews* 30: 2250-2261.

- KALBE L., R. JAGHER & CH. PÜMPIN, 2016-** The spring of Nadaouiyeh Aïn Askar- Paleocology of a Paleolithic oasis in arid central Syria. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 446: 252-262.
- KINGDON J., 1979-** East African mammals: an atlas of evolution in Africa, III (B), Large Mammals. London. Academic Press. 450 P.
- KINGDON J., 1990-** Arabian Mammals, a Natural History. *Academic Press, Hercourt Brace Jovanovich*.
- KINGSWOOD S.C. & D. BLANK, 1996-** *Gazella subgutturosa*. *Mammalian Species* 518: 1-10.
- KINGSWOOD S.C., M.F. WARDEH, D.T. WILLIAMSON, 2001-** Syria. In: *D.P. Mallon et S.C. Kingswood, Antelopes. Part 4: North Africa, the Middle East and Asia. Global Survey and Regional Action Plans*. SSC Antelope Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. Viii: 93-98.
- KLEIN R.G. & K. CRUZ-URIBE, 1984-** The analysis of animal bones from archaeological sites. Chicago University Press. Chicago.
- KOBAYASHI K., K. YOSHIDA, H. NAGAI, M. IMAMURA, H. YOSHIKAWA, H. YAMASHITA, S. OHIZAKI, S. YAGI, T. KOBAYASGHI, M. HONDA, 1987-** ¹⁴C Dating by Accelerator Mass Spectrometry of Carbonized plant remains from a Middle paleolithic Hearth at Douara Cave, Syria. In: *AKAZAWA T. & Y. SAKAGUCHI (eds.), Paleolithic Site of Douara Cave and Paleogeography of Palmyra Bassin in Syria. Part IV: 1984 Excavations. University of Tokyo Press (University Museum 29): 147-152.*
- KÖHLER-ROLLEFSON I. U., 1991-** *Camelus dromedarius*. *Mammalian species* 375 : 1–8.
- KRETZOI M., 1938-** Die Raubtiere von Gombaszög nebst einer übersicht der Gesamtfauna. (Ein Beitrag zur Stratigraphie des Altquaternärs.). *Annales Musei Nationalis Hungarici, Pars Mineralogica, Geologica, Palaeontologica* 31: 87-157.
- KRETZOI M., 1968-** Etude paléontologique- La station du Paléolithique Moyen d'Erd-Hongrie. *Akademiai Kaido*. Budapest. 59-104.
- KURTÉN B., 1965-** The Carnivora of the Palestine Caves. *Acta Zoologica Fennica* 107. Helsinki-Helsingfors: 1-80.
- KURTÉN B., 1968-** Pleistocene Mammals of Europe. New Jersey. *Transaction Publishers*: 1-317.

KURTÉN B., 1985- The Pleistocene lion of Beringia. *Ann. Zool. Fennici* 22: 117-121, Helsinki.

L

LACOMBAT F., 2005- Les rhinoceros fossiles des sites préhistoriques de l'Europe méditerranéenne et du Massif central. Paléontologie et implications biochronologiques. *BAR International Series* 1419: 1-175.

LACOMBAT F., 2006a- Morphological and biometrical differentiation of the teeth from Pleistocene species of *Stephanorhinus* (*Mammalia*, *Perissodactyla*, *Rhinocerotidae*) in Mediterranean Europe and the Massif Central, France. *Palaeontographica Abt.A.* 274 (3-6) : 71-111.

LACOMBAT F., 2007- Phylogeny of the genus *Stephanorhinus* in the Plio-Pleistocene of Europe. *Hallesches Jahrb. Geowiss.* 23 : 63-64.

LACOMBAT F., 2009- Biochronologie et grands mammifères au Pléistocène Moyen et Supérieur en Europe Occidentale : l'apport des *Rhinocerotidae* (Genre *Stephanorhinus*). *Quaternaire* 20 (4) :429-435.

LE TENSORER J.-M., 1993- Les cultures Paléolithiques de la steppe syrienne : l'exemple d'EL Kowm. International Colloquium on Palmyra and Silk Road. *Les Annales Archéologiques Arabes Syriennes* 42 : 43-61.

LE TENSORER J.-M., 2004- Nouvelles industries à Hummal (El Kowm, Syrie Centrale), premiers résultats (1997-2001). In: Aurenche, O., M. Le Mire & P. Sanlaville. *From the River to the Sea, the Palaeolithic and Neolithic on the Euphrates and in the Northern Levant. Studies in honour of Lorraine Copeland*, *BAR International Series* 1263 : 223-239.

LE TENSORER J.-M., 2005/2006- Le Yabrudien et la transition du Paléolithique ancien au Paléolithique moyen en Syrie : l'exemple d'El Kowm. *Munibe* 57 : 71–82.

LE TENSORER J.-M., 2009- Le Paléolithique ancien de Syrie et l'importance du Golan comme voie de passage lors de l'expansion des premiers hommes hors d'Afrique. In: *Abdel Rahman A. (ed.) the International Colloquium History and Antiquities of Al-Golan 2007-2008. Press of the Ministry of Culture, Damascus-Syria* : 37-55.

LE TENSORER J.-M., F., HOURS, 1989- L'occupation d'un territoire à la fin du Paléolithique ancien et au Paléolithique moyen à partir de l'exemple d'El Kowm (Syrie). *Études et recherches archéologiques de l'université de Liège, ERAUL* 33 : 107–114.

LE TENSORER J.-M., S. MUHESEN, R. JAGHER, 1993- Nadaouiyeh I Aïn Askar: une grande séquence paléolithique du bassin d'El Kowm (Syrie). Premiers résultats, fouilles 1989-1992. *Cahiers de l'Euphrate* 7. Editions Recherche sur les Civilisations, Paris : 11-23.

LE TENSORER J.-M., S. MUHESEN, R. JAGHER, PH. MOREL, J. RENAULT-MISKOVSKY, P. SCHMID, 1997- Les premiers hommes du désert syrien, fouilles Syro-suisse à Nadaouiyeh Aïn Askar, (Catalogue de l'exposition). *Editions du Muséum d'Histoire Naturelle*. Paris.

LE TENSORER J.-M., S., MUHESEN, R., JAGHER, 2001- Paleolithic settlement dynamics in the El Kowm Area (Central Syria). In: *Conard, N. (Ed.), Settlement dynamics of the Middle Paleolithic and Middle Ston Age. Kerns, Tübingen*: 101–122.

LE TENSORER J.-M., R., JAGHER, P., RENTZEL, T., HAUCK, K., ISMAIL-MEYER, C., PÜMPIN, D., WOJTCZAK, 2007- Long-Term Site Formation Processes at the Natural Springs Nadaouiyeh and Hummal in the El Kowm Oasis, Central Syria. *Geoarchaeology: An International Journal* 22 (6) : 621–639.

LE TENSORER J.-M. & H. LE TENSORER, 2011- Sondage et nettoyage de coupes dans les niveaux Pléistocènes anciens à proximité de Hummal, affleurement du puits de Aïn al Fil. *Travaux de la Mission Archéologique Syro-Suisse d'El Kowm* 16 : 15–25.

LE TENSORER J.-M., V. VON FALKENSTEIN, H. LE TENSORER, P. SCHMID, S., MUHESEN, 2011a- Étude préliminaire des industries archaïques de faciès Oldowayan du site de Hummal (El Kowm, Syrie centrale). *L'Anthropologie* 115: 247–266.

LE TENSORER J.-M., V. VON FALKENSTEIN, H. LE TENSORER, S. MUHESEN, 2011b- Hummal a very long Palaeolithic sequence in the steppe of central Syria – considerations on Lower Palaeolithic and the beginning of Middle Palaeolithic. In: *Le Tensorer, J.-M., R. Jagher, M. Otte (Eds.), The Lower and Middle Palaeolithic in the Middle East and Neighbouring Regions. Études et recherches archéologiques de l'université de Liège, ERAUL* 126 : 235–248.

LE TENSORER J.-M., H. LE TENSORER, P. MARTINI, V. VON FALKENSTEIN, P. SCHMID, J.-J. VILLALAIN, 2015- The Oldowayan site Aïn al Fil (El Kowm, Syria) and the first humans of the Syrian Desert. *L'Anthropologie* 119 : 581-594.

LIERE WJ VAN., 1960- Un gisement palolithique dans un niveau pleistocène de l'Oronte à Latamné (Syrie). *Annales Archéologiques de Syrie* 10 : 165-174.

LIKIUS A., M. BRUNET, D. GERAADS, P. VIGNAUD, 2003- Le plus vieux Camelidae (Mammalia, Artiodactyla) d'Afrique : limite Mio-Pliocène, Tchad. *Bulletin de la Société Géologique de France* 174 (2) : 187–193.

LOLLIOT S., 2000- Étude morphologique et biométrique des Equidés moustériens du gisement d'Umm el Tlel, Syrie Centrale. (*Mémoire de Maîtrise*) Université J. Fourier. Grenoble I.

LYMAN R.L., 1994- Vertebrate taphonomy. *Cambridge University Press*.

M

MAGINEZ P., 2009- Nouvelles données sur le genre *Capra* Linné, 1758 (Mammalia, Bovidae) du Pléistocène supérieur de la Grotte Tournal (Bize-Minervois, France) : Implications biochronologiques et évolutives. *Quaternaire* 20 (4) : 509-525.

MARGUERON J.-CL., 2012- Le Proche Orient et l'Égypte antiques. *Hachette Éducation*. Paris.

MARIN A.B., 2011- Palaeolithic Human Subsistence in Mount Carmel (Israel). A taphonomic assessment of Middle and Early Upper Palaeolithic Faunal remains from Tabun, Shkul and el-Wad. *International Journal of Osteoarchaeology* 23.

MARTIN E.B., 1984- They're killing off the Rhino. *National Geographic* 165: 404-422.

MARTINEZ-NAVARRO B., L. ROOK, A. SEGID, D. YOSIEF, M.P. FERRATTI, J. SHOSHANI, T.M. TECLE, Y. LIBSEKAL, 2004- The Large Fossil Mammals from Buia (Eriterea): Systematics, Biochronology and Paleoenvironments. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia* 110: 61-88.

MARTINEZ-NAVARRO B. & M.R. PALOMBO, 2004- Occurrence of the Indian genus *Hemibos* (Bovini, Bovidae, Mammalia) at the Early-Middle Pleistocene transition in Italy. *Quaternary Research* 61: 314-317.

MARTINEZ-NAVARRO B., J.-A. PÉREZ-CLAROS, M.-R., PALOMBO, L. ROOK et P. PALMQVIST, 2007- The Olduvai Buffalo *Pelorovis* and the origin of *Bos*. *Quaternary Research* 68: 220-226.

MARTINEZ-NAVARRO B., M. BELMAKER, O. BAR-YOSEF, 2009- The large carnivores from Ubeidiya (Early Pleistocene, Israel): biochronological and biogeographical implications. *Journal of Human Evolution* 56: 514-524.

MARTINEZ-NAVARRO B., L. ROOK, M. PAPINI, Y. LIBSEKAL, 2010- A new species of bull from the Early Pleistocene paleoanthropological site of Buia (Eritrea): parallelism on the dispersal of genus *Bos* and the Acheulian culture. *Quaternary International* 212 (2): 169-175.

MARTINEZ-NAVARRO B. & R. RABINOVICH, 2011- The fossil *Bovidae* (*Artiodactyla*, *Mammalia*) from Gesher Benot Ya'aqov: Out of Africa during the Early-Middle Pleistocene transition. *Journal of Human Evolution* 60: 375-386.

MARTINEZ-NAVARRO B., M. BELMAKER & O. BAR-YOSEF 2012 -The Bovid assemblages (*Bovidae*, *Mammalia*) from the Early Pleistocene site of Ubeidiya: Biochronological and paleoecological implications for the fossil and lithic bearing strata. *Quaternary International* 267: 78-97.

MASON I.L., 1984- Origin, Evolution and distribution of domestic camels. In: *COCKRILL, W.R. (Ed.), The Camelid: A all-purpose animal. Proceedings of the Khartoum Workshop on Camels, December 1979, Band 1. Scandinavian Institute of African Studies. Uppsala: 16–35.*

MATTHEW W.D., 1931- Critical observations on the phylogeny of the Rhinoceroses. University of California. *Bulletin Department of Geological Sciences* 20 (1): 1-19.

MAUL L.C., K. T. SMITH, G. SHENBROT, A.A. BRUCH, F. WEGMÜLLER, J.-M. LE TENSORER, 2015- Microvertebrates from Unit G/layer 17 of the archaeological site of Hummal (El Kowm, Central Syria): Preliminary results. *L'Anthropologie* 119: 676-686.

MAZZA P., B. SALA & M. FORTELIUS, 1993- A small latest Villafranchian (late Early Pleistocene) rhinoceros from Pietrafitta (Perugia, Umbria, Central Italy), with notes on the Pirro and Westernhoven rhinoceroses. *Palaeontographia Italica* 80: 25-50.

MECH L.D. & L. BOITANI 2004- Grey wolf, *Canis lupus* Linnaeus, 1758. In: Sillero-Zubiri c, m. Hoffmann & d. w. Macdonald, *Canids: Foxes, Wolves, Jackals and Dogs. Status Survey and Conservation Action Plan. IUCN/SSC Canid Specialist Group.* 124-129.

- MEIGNEN L., 1998-** Hayonim Cave lithic Assemblages in the context of the Near Eastern Middle Paleolithic. A preliminary report. In: *AKAZAWA T., K. AOKI, O. BAR-YOSEF (Eds), Neanderthals and Modern Humans in Western Asia. Kluwer Academic Publishers: 165-180.*
- MENDELSSOHN H., Y. YOM-TOV & C.P. GROVES, 1995-** *Gazella gazella. Mammalian Species* 490: 1-7.
- MERCIER N, H. VALLADAS, 2003-** Reassessment of TL age estimates of burnt flints from the Paleolithic site of Tabun Cave, Israel. *Journal of Human Evolution* 45: 401-409.
- MERCIER N, H. VALLADAS, L. FROGET, J.-L. JORON, J.-L. REYSS, S. WEINER, P. GOLDBERG, L. MEIGNEN, O. BAR-YOSEF, A. BELFER-COHEN, M. CHECH, S.L. KUHN, M.C. STINER, A.-M. TILLIER, B. ARENSBURG, B. VANDERMEERSCH. 2006-** Hayonim Cave: a TL-based chronology for this Levantine Mousterian sequence. *Journal of Archaeological Science* xx: 1-14.
- MILLER S., 1994-** Biological agents of bone modification. In : *Outillage peu élaboré en os et bois de cervidés IV. 6^e Table Ronde : taphonomie/bone modification (Artefacts 9). Édition du Centre d'Études et de Documentation Archéologiques. Treigens, Belgique : 67-76.*
- MISONNE X., 1957-** Mammifères de la Turquie sud-orientale et du nord de la Syrie. *Mammalia* 21(1): 53-68.
- MONROE J.S., 1985-** Basic created kinds and the fossil record of Perissodactyls. *Creation Evolution Journal* 5 (2) :4-30.
- MONTUIRE S. & E. DESCLAUX, 1997-**Analyse paléoécologique des faunes de mammifères et évolution des environnements dans le Sud de la France au cours du Pléistocène. *Quaternaire* 8 (1) : 13-20.
- MUHESEN S., R. JAGHER, J.-M., LE TENSORER, 1997-** Nadaouiyeh Aïn Askar et Hummal (El Kowm, Syrie Centrale) fouille 1997. *Chronique Archéologique en Syrie II* : 109-120.
- MUKASA-MUGERWA E., 1981-** The camel (*C. dromedarius*), bibliographical review. *ILCA Monograph* 5. Addis Ababa, Ethiopia.
- MUKASA-MUGERWA E., 1985-** Le chameau (*C. dromedarius*), étude bibliographique. *CIPEA Monographie* 5. Addis-Abeba. Ethiopie.
- MÜLLER W., 2013-** Le site magdalénien de Monruz, 3. Acquisition, traitement et consommation des ressources animales. Neuchâtel, office du patrimoine et de l'archéologie (*Archéologie neuchâteloise* 49).

N

NELSON M. & J.-M. MADSEN, 1986- Canids from the Late Pleistocene of Utah. *Great Basin Naturalist* 46 (3): 415- 420.

O

O'CONNOR T., 2000- The archaeology of animal bones. Stroud. *Sutton Publishing*.

OLIVE F., 2006- Évolution des grands Carnivores au Plio-Pléistocène en Afrique et en Europe occidentale. *L'Anthropologie* 110: 850-869.

OLSEN S. L. & P. SHIPMAN, 1988- Surface Modification on Bone: Trampling versus Butchery. *Journal of Archaeological Science* 15: 535-553.

P

PABOT H., 1957- Rapport au Gouvernement de Syrie sur l'écologie végétale et ses applications. Rome, *F.A.O.* 663 : 1-80.

PALES L. & CH. LAMBERT, 1971- Atlas ostéologique pour servir à l'identification des mammifères du Quaternaire -I : Les membres : herbivores, carnivores, éd. du *C.N.R.S.* (France).

PALES L. & M. A. GARCIA, 1981- Atlas ostéologique pour servir à l'identification des mammifères du Quaternaire -II : Tête-rachis, ceintures scapulaire et pelvienne. Herbivores, carnivores, homme, éd. du *C.N.R.S.* (France).

PALOMBO M.R., R. SARDELLA et M. NOVELLI, 2008- Carnivora dispersal in Western Mediterranean during the last 2.6 Ma. *Quaternary International* 179: 176-189.

PANDOLFI L., C. PETRONIO & S. LEONARDO, 2011- *Bos primigenius* Bojanus, 1827 from the Early Late Pleistocene deposit of Avetrana (Southern Italy) and the Variation in size of the species in Southern Europe: preliminary report. *Journal of Geological Research*: 1-11.

PANDOLFI L., M. GALETA & C. PETRONIO, 2013- The skull of *Stephanorhinus hemitoechus* (Mammalia, Rhinocerotidae) from the Middle Pleistocene of Campagna Romana (Rome central Italy): biochronological and paleobiogeographic implication. *Bulletin of Geosciences* 88 (1): 51-62.

PATOU-MATHIS M., 1994- Archéozoologie des niveaux moustériens et aurignaciens de la grotte Tournal à Bize (Aude). *Gallia Préhistoire* 36 (1) : 1-64.

PATOU-MATHIS M., 1994- Actions anthropiques sur les assemblages osseux et sur les ossements du Paléolithique : état des recherches. In : *Outillage peu élaboré en os et bois de cervidés IV. 6^e Table Ronde : taphonomie/bone modification* (Artefacts 9). Édition du Centre d'Études et de Documentation Archéologiques. Treigens, Belgique : 133-142.

PAYNE S., 1975- Partial recovery and sample bias. *Davu*. New York: 7-17.

PAYNE S., 1983- The animal bones from the 1974 excavations at Douara cave. In: *HANIHARA K. & T. AKAZAWA, Paleolithic site of Douara Cave and paleogeography of Palmyra basin in Syria. Bulletin 21. Part III: Animal bones and further analysis of archaeological materials.* The University of Tokyo. University Museum: 1-108.

PAYNE S., 1991- Early Holocene Equids from Tall-i-Mushki (Iran) and Can Hasan III (Turkey). In: *MEADOW R.H. & H.-P. UERPMANN, (eds.), Equids in the ancient World, II. L. Reichert Verlag, Wiesbaden: 132-177.*

PAYNE S., A. GARRARD, 1983- *Camelus* from the Upper Pleistocene of Mount Carmel, Israel. *Journal of Archaeological Science* 10: 243-247.

PERKINS D., 1968- The pleistocene fauna from the Yabroud Rockshelters. *Les Annales Archéologiques Arabes Syriennes* 18: 123-130.

PETERS J., 1998- *Camelus thomasi* POMEL, 1893, a possible ancestor of the one-humped camel? *Zeitschrift für Säugetierkunde* 63: 372–376.

PETERS J., A. VON DEN DRIESCH, 1997- The two-humped camel (*Camelus bactrianus*): new light on its distribution, management and medical treatment in the past. *Journal of Zoology* (242): 651–679.

PETRONIO C. & R. SARDELLA, 1998- *Bos galerianus* n. sp. (Bovidae, Mammalia) from the ponte Galeria Formation (Rome, Italy). *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.* (5). Stuttgart. 269-284.

PICKFORD M., J. MORALES, S. DOLORES, 1995- Fossil camels from the Upper Miocene of Europe: implications for biogeography and faunal change. *Geobios* 28 (5): 641–650.

FIGIÈRE F., D. HENROTAY, 2011- Camels in the northern province of the Roman Empire. *Journal of Archaeological Science* : 1-31.

POMEL A., 1893- Caméliens et Cervidés. Paléontologie monographies. Fontana, Algérie.

POMEL A., 1895- Les Rhinocéros quaternaires. *Carte Géologique de l'Algérie, Paléontologie Monographies*, Fontana, Alger : 1-49.

POTTS R. & P. SHIPMAN, 1981- Cutmarks made by stone tools on bones from Olduvai Gorge, Tanzania. *Nature* 291 : 577-580.

PRAT F., 1966- Les équidés. In Atlas de Préhistoire. Faunes et flores préhistorique de l'Europe occidentale : 194-214.

PRAT F., 1980- Les équidés villafranchiens en France. Genre *Equus*. *Cahiers du Quaternaire* 2.

PRAT F., 1996- Les Capridés. In : LAVOCAT R. (ed.), *Faunes et flores préhistoriques de l'Europe Occidentale. Atalas de Préhistoire III*, Boubée edit., Paris: 279-300.

PÜMPIN C., 2003- Geoarchäologische Untersuchungen an der pleistozänen Fundstelle von Nadaouiye Aïn Askar (Syrien). M.A. Diplomarbeit, Universität de Bâle.

R

RABINOVICH R., 1990- Taphonomic research of the faunal assemblage from Quneitra site. In: *GOREN-INBAR N. (Ed.), Quneitra: a muostesian site on the Golan Heights (Jerusalem)*:189-199.

RABINOVICH R., E. HOVERS, 2004- Faunal analysis from Amud Cave: preliminary results and interpretations. *International Journal of Osteoarchaeology* 14: 287-306.

RABINOVICH R., S. GAUDZINSKI-WINDHEUSER, N. GOREN-INBAR, 2008- Systematic butchering of fallow deer (*Dama*) at the early middle Pleistocene Acheulian site of Gesher Benot Ya'aqov (Israel). *Journal of Human Evolution* 54:134-149.

RABINOVICH R., & R. BITON, 2011- The Early-Middle Pleistocene faunal assemblages of Gesher Benot Ya'aqov: inter-site variability. *Journal of Human Evolution* 60 (4): 357-374.

RABINOVICH R., S. GAUDZINSKI-WINDHEUSER, L. KINDLER & N. GOREN-INBAR, 2012- The acheulian site of Gesher Benot Ya'aqov Volum III: mammalian taphonomy. The assemblages of Layers V-5 and V-6. *Springer Netherlands*.

REBHOLZ W. & E. HARLEY, 1999- Phylogenetic relationships in the Bovid subfamily *Antilopinae* based on Mitochondrial DNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 12 (2): 87-94.

REICHENAU W., 1906- Beiträge zur näheren Kenntnis der Carnivoren aus den Sanden von Mauer und Mosbach. *Abhandlungen der Hessischen Geologischen Landesanstalt zu Darmstadt* 4 (2): 313.

RENAULT-MISKOVSKY J., 1997- La végétation. In : Muséum d'Histoire Naturelle, Paris. Les premiers hommes du désert syrien, Paris : 52–54.

RENAULT-MISKOVSKY J., 1998- Étude pollinique du site de Nadaouiyeh Aïn Askar (El Kowm, Syrie) – premiers résultats. Travaux de la Mission Archéologique Syro-Suisse d'El Kowm 3 : 28–35.

RENAULT-MISKOVSKY J., 1999- Aïn Hummal, analyses polliniques de la coupe P.3. – premiers résultats. Travaux de la Mission Archéologique Syro-Suisse d'El Kowm 4 : 28–29.

REYNAUD SAVIOZ N., 2011- The faunal remains from Nadaouiyeh Aïn Askar (Syria). Preliminary indications of animal acquisition in an Acheulean site. In: *J.-M. LE TENSORER, R. JAGHER & M. OTTE (Eds.). The lower and middle Palaeolithic in the Middle East and Neighbouring regions*. Basel Symposium (May 8-10 2008). Liège, *ERAUL* 126 : 225-233.

REYNAUD SAVIOZ N. & PH. MOREL, 2005- La faune de Nadaouiyeh Aïn Askar (Syrie centrale, Pléistocène Moyen) : aperçu et perspective. *Revue de Paléobiologie*, Genève. Vol. spéc. 10: 31-35.

RICHTER D., TH. HAUCK, D. WOJTCZAK, J.-M., LE TENSORER & S. MUHESEN, 2011- Chronometric Age Estimates for the Site of Hummal (El Kowm, Syria). In: *Le Tensorer, J.-*

M., R. Jagher, M. Otte (Eds.), *The Lower and Middle Palaeolithic in the Middle East and neighbouring regions Basel Symposium (May 8–10, 2008), Liège, ERAUL 126*: 249–261.

RIVAL F., 2004- Les petits bovidés caprini et rupicaprini pléistocène dans le bassin méditerranéen et le Caucase. Étude paléontologique, biostratigraphique, archéozoologique et paléoécologique. *BAR International Series* 1327.

RONEN A., A. TSATSKIN, 1995- New interpretations of the oldest part of the Tabun Cave sequence. Mount Carmel, Israel. In: *ULLRICH H. (Ed.), Man and environment in the Palaeolithic. Liège, ERAUL 62*: 265-281.

RONEN A., I. GISIS, I. TCHERNIKOV, 2011- The Mugharan tradition reconsidered. In: *Le Tensorer, J.-M., R. Jagher, M. Otte (Eds.), The Lower and Middle Palaeolithic in the Middle East and neighbouring regions Basel Symposium (May 8–10, 2008), Liège, ERAUL 126*: 59–66.

RUST A., 1950- Die Höhlenfunde von Jabroud (Syrien). *Offa-Bücher* 8, Neumünster.

S

SALA B., 1990- *Panthera leo fossilis* (v. **REICH, 1906**) (*Felidae*) d'Isernia la Pianta (Pléistocène moyen inférieur d'Italie). *Geobios* 23 (2): 189-194.

SANLAVILLE P., J. BESANÇON, L. COPELAND, S. MUHESEN, 1993- Le Paléolithique de la Vallée moyenne de l'Orontes (Syrie). *British Archaeological Reports, International Series*, Oxford. 587.

SANLAVILLE P. & M. TRABOULSI, 1996- Palmyre et la steppe syrienne. *Les Annales Archéologiques Arabes Syriennes* 42 :29-40.

SARTRE M., 2001- D'Alexandre à la Zénobie. Histoire du Levant antique, IV^e siècle av. J. C.- III^e siècle ap. J.-C.

SAWADA J., O. KONDO, T. NARA, Y. DODO, T. AKAZAWA, 2004- Bone histomorphology of the Dederiyeh Neanderthal child. *Anthropological Science* 112: 247-256.

SCHMID E., 1940- Variationsstatistische Untersuchungen am Gebiss pleistozäner und rezenter Leoparden and anderer Feliden. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 15: 1-179.

SCHMID E., 1972- Atlas of animal bones for Prehistorians, Archaeologists, and Quaternary Geologists, *Elsevier Publishing Company*.

SCHMID P., 2006- Zusammensetzung der Fauna von Aïn Hummal. Travaux de la Mission Archéologique Syro-Suisse d'El Kowm 11 : 36–38.

SCHMID P., 2015- Nadaouiyeh- A *Homo erectus* in Acheulean context. *L'Anthropologie* 119: 694-705.

SCHÜTT G., 1969- Untersuchungen am Gebiss von *Panthera leo fossilis* (V. REICHENAU, 1906) und *Panthera leo spelaea* (GOLDFUSS, 1810). Ein Beitrag zur Systematik der pleistozänen Grosskatzen Europas. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 134 (2): 192-220.

SCHÜTT G. & H. HEMMER, 1978– Zur Evolution des Löwen (*Panthera leo* L.) im europäischen Pleistozän. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*, Stuttgart, (4): 228-255.

SEMPREBON G.M., F. RIVALS, 2010-Trends in the paleodietary habits of fossil camels from the Tertiary and Quaternary of North America. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 295 (1–2): 131–145.

SHIPMAN P., 1981- Life History of a Fossil: an introduction to taphonomy and paleoecology. *Harvard University Press*.

SHIPMAN P. & J. ROSE, 1983- Early Hominid Hunting, Butchering, and Carcass-Processing Behaviors: Approaches to the Fossil record. *Journal of Anthropological Archaeology* 2: 57-98.

SHIPMAN P., G. FOSTER & M. SCHOENINGER, 1984- Burnt Bones and Teeth: An Experimental Study of Color, Morphology, Crystal Structure and Shrinkage. *Journal of Archaeological Science* 11:307-325.

SIMPSON G. G., 1945- The principles of classification and a classification of mammals. *Bulletin of the AMNH*, 85. New York.

SISSON S., 1953- The Anatomy of Domestic Animals. *Philadelphia: WB Saunders Company*.

SLOTT-MOLLER R., 1990- La faune. In : *Jacques Jaubert & et al., les chasseurs d'Aurochs de la Borde. Un site Paléolithique moyen (Livernon, Lot)*. Paris (Ed.). *Maison des Sciences de l'Homme* : 33-68.

SLOSARSKI M., 1880- Notice sur quelques crânes de *Bos primigenius* Bojanus trouvés en Pologne. In : *Bulletin de la Société d'anthropologie de Paris* III (3) : 679-689.

SMUTS M.-M. S. & A. J. BEZUIDENHOUT, 1987- Anatomy of the Dromedary. Oxford University Press.

SORIANO S., C. GRIGGO & É. BOËDA, 2001- Différents modes d'occupation du site d'Umm el Tlel au cours du Paléolithique Moyen (El Kowm, Syrie Centrale). *Paléorient* 27 (2): 13-28.

SOTNIKOVA M. & P. NIKOLSKIY, 2006- Systematic position of the cave lion (*Panthera spelaea* GOLDFUSS) based on cranial and dental characters. *Quaternary international* 142-143: 218-228.

SPETH J.D., E. TCHERNOV, 1998- The role of hunting and scavenging in Nwandertal procurement strategies. New evidence from Kebara Cave (Israel). In: *AKAZAWA T., K. AOKI, O. BAR-YOSEF (Eds), Neanderthals and Modern Humans in Western Asia. Kluwer Academic Publishers: 223-240.*

STAESCHE K., 1941- Nashörner der Gattung *Dicerorhinus* aus Diluvium Württembergs. *Abh. der Reichsstelle für Bodenforschung. Berlin, N.F.H.* 200:7-146.

STAMPFLI H.R., 1963- Wisent, *Bison bonasus* (LINNÉ, 1758), Ur, *Bos primigenius* (BOJANUS, 1827), und Hausrind, *Bos taurus* (LINNÉ, 1758). In: BOESSNECK, J., J.-P. JÉQUIER und H.R. STAMPFLI, SEEBERG, *Burgäschisee-Süd: Die Tierreste. Acta Bernesia* II (3): 117-195.

STANLEY H.F., M. KADWELL, J.C. WHEELER, 1994- Molecular Evolution of the Family *Camelidae*: A Mitochondrial DNA Study. *Proceedings. Biologicalsciences /The Royal Society* 256 (1345) : 1-6.

STEIGER C., 1990- Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen des postkranialen Skeletts der Altweltkamele. PhD Thesis, Ludwig-Maximilians-Universität, München.

STEKLES M. & G. HAAS, 1952- The Abu Usba Cave (Mount Carmel). *Israel Exploration Journal* 2 (1): 15-47.

STINER M.C., 1994- Honor among Thieves: A Zooarchaeological Study of Neandertal Ecology. *Princeton University Press. Princeton.*

STINER M.C., 2005- The faunas of Hayonim Cave, Israel. A 200 000 Year record of Paleolithic diet, demography and society. *American school of Prehistoric Research* 48. *Peabody Museum of Archaeology and Ethnology Harvard University.*

STINER M.C., E. TCHERNOV, 1998- Pleistocene species trends at Hayonim Cave. Change in Climate versus Human behaviour. In: *AKAZAWA T., K. AOKI, O. BAR-YOSEF (Eds), Neanderthals and Modern Humans in Western Asia. Kluwer Academic Publishers: 241-262.*

STINER M.C., S. L. KUHN, T. A. SUROVELL, 2001- Bone preservation in Hayonim Cave (Israel): a macroscopic and mineralogical study. *Journal of Archaeological Science* 28: 643-659.

STINER M.C., A. GOPHER & R. BARKAI, 2011- Hearth-side socioeconomics, hunting and paleoecology during the later lower Paleolithic at Qesem Cave. *Journal of Human Evolution* 60: 23-233.

STUART A. J. & A. M. LISTER, 2011- Extinction chronology of the Cave lion *Panthera spelaea*. *Quaternary Science Reviews* 30: 2329-2340.

SUZUKI H. & I., KOBORI, 1970- Report of the reconnaissance survey on Palaeolithic sites in Lebanon and Syria. *Bulletin of the museum of the University of Tokyo* 1.

T

TAKAI F., 1974- Fossil vertebrates from the Douara cave site. In: *SUZUKI H. & F. TAKAI, The paleolithic site at Douara cave in Syria, Band 2. Saikon Publishing Company.*

TCHERNOV E., 1988a- La biochronologie du site de 'Ubeidiya (Vallée du Jourdain) et les plus anciens Hominidés du Levant. *L'Anthropologie* 92 (3): 839-861.

TCHERNOV E., 1988b- The Age of 'Ubeidiya Formation (Jourdan Valley, Israel) and the Earliest Hominids in the Levant. *Paléorient* 14 (2): 63-65.

TCHERNOV E. & M. VOLOKITA, 1986- Insectivores and primates from the Early pleistocene of 'Ubeidiya Formation. In : *TCHERNOV E. (Ed.), Les mammifères du Pléistocène inférieur de la Vallée du Jourdain à Oubeidiyeh. Association Paléorient* 5 : 45-63.

TCHERNOV E., CL. GUÉRIN, R. BALLELIO, O. BAR-YOSEF, M. BEDEN, V. EISENMANN, M. FAURE, D. GERAADS et M. VOLOKITA, 1986- Conclusion sur la faune du gisement pléistocène ancien d'Oubeidiyeh (Israël) : implications paléoécologiques, biogéographiques et stratigraphiques. In : *TCHERNOV E. (Ed.), Les mammifères du Pléistocène inférieur de la Vallée du Jourdain à Oubeidiyeh. Mémoires et Travaux du Centre de Recherche Préhistorique Français* 5 : 351-398.

TCHERNOV E., L. GINSBURG, P. TASSY & N.F. GOLDSMITH 1987- Miocene Mammals of the Negev. *Journal of Vertebrate Paleontology* 7 (3): 284-310.

TCHERNOV E., L. KOLSKA HORWITZ, A. RONEN, A. LISTER, 1994- The Faunal Remains from Evron Quarry in Relation to Other Lower Paleolithic Hominid Sites in the Southern Levant. *Quaternary Research* 42: 328-339.

TCHERNOV E., & E. TSOUKALA, 1997- Middle Pleistocene (Early Toringian) Carnivore remains from Northern Israel. *Quaternary Research* 48: 122-136.

THOMAS H., D. GERAADS, D. JANJOU, D. VASLET, A. MEMESH, D. BILLIOU, H. BOCHERENS, G. DOBIGNY, V. EISENMANN, M. GAYET, F. de LAPPARENT DE BROIN, G. PETTER & M. HALAWANI, 1998- First Pleistocene faunas from the Arabian Peninsula: An Nafud desert, Saudi Arabia. *C.R. Acad. Sci. Paris, Sciences de la terre et des planètes/Earth & Planetary Sciences* 326 : 145.152.

TITOV V., 2008- Habitat conditions for *Camelus knoblochi* and factors in its extinction. *Quaternary International* 179 (1): 120–125

TITOV V., V.N. LOGVYNENKO, 2006- Early *Paracamelus* (Mammalia, Tylopoda) in Eastern Europe. *Acta Zoologica Cracoviensia* 49A (1–2) 163–178.

TONG H., 2001- Age profiles of Rhino fauna from the Middle Pleistocene Nanjing Man Site, south China-Explained by Rhino specimens of Living species. *International Journal of Osteoarchaeology*, 11: 231-237.

TONG H., N. HU & X.-M. WANG, 2012- New Remains of *Canis chihliensis* (Mammalia, Carnivora) from Shanshenmiaozui, a Lower Pleistocene site in Yangyuan, Hebei. *Vertebrata Paleasiatica* 50 (4): 335-360.

TONG H. & A-M. MOIGNE, 2000- Quaternary Rhinoceros of China. *Acta Anthropologica Sinica* 19: 257-263.

TURNBULL P.F., 1986- Measurements of *Equus hemionus* from Palegawra Cave (Zarzian, Iraq). In: *MEADOW R.H. & H.-P. UERPMANN, eds. (Equids in the ancient World, I.)* L. Reichert Verlag, Wiesbaden: 319-365.

TURNER T., 1984- Dental sex dimorphism in European lions (*Panthera leo* L.) of the Upper Pleistocene: palaeoecological and palaeontological implications. *Ann. Zool. Fennici* 21: 1-8. Helsinki.

TURNER T., M. ANTON, 1997- The big cats and their fossil relatives. *Columbia University Press*. 1-234. New York City.

U

UERPMANN H.-P. & M. UERPMANN, 2002- The Appearance of the Domestic Camel in South-East Arabia. *Journal of Oman Studies* 12: 235-260.

V

VALLADAS H., N. MERCIER, I. HERSHKOVITZ, Y. ZAIDNER, A. TSATSKIN, R. YESHURUN, L. VIALETES, J.-L. JORON, J.-L. REYSS M. WEINSTEIN-EVRON, 2013- Dating the Lower to Middle Paleolithic transition in the Levant: a view from Misliya Cave, Mount Carmel, Israel. *Journal of Human Evolution* 65 : 585-593.

VALENSI P. et M. ABBASSI, 1998- Reconstitution de paléoenvironnements quaternaires par l'utilisation de diverses méthodes sur une communauté de mammifères- Application à la grotte du Lazaret. *Quaternaire* 9 (4): 291-302.

VAN DER MADE J., J. MORALES, S. SEN, F. ASLAN, 2002- The first camel from the Upper Miocene of Turkey and the dispersal of the camels into the Old World. *Comptes Rendus Palevol* 1: 117–122.

VAN DER MADE J., 2010- The rhinos from the Middle Pleistocene of Neumark-Nord (Saxony-Anhalt). *Veröffentlichungen des Landesamtes für Denkmalpflege und Archäologie* 62: 434-527.

VAN LIERE W.J., 1966- The Pleistocene and Stone Age of the Orontes river (Syria). *Les Annales Archéologiques Arabes Syriennes* 16 (2) : 7-30.

VAUFREY R., 1951- Étude paléontologique. I.- Mammifères. In : *NEUVILLE R., le Paléolithique et le Mésolithique du Désert de Judée. Archives de l'Institut de Paléontologie Humaine*, Masson. Memoire 24, 198-217.

VILLA P. & E. MAHIEU, 1991- Breakage patterns of human long bones. *Journal of Human Evolution* 21: 27-48.

VISLOBOKOVA I.A., 2008- Main stages in evolution of Artiodactyla communities from the Pliocene-Early Middle Pleistocene of northern Eurasia: Part 2. *Paleontological Journal* 42 (4): 414–424.

VON DEN DRIESCH A., 1976- A guide to the measurements of animal bones from archaeological sites. Peabody Museum, 1. Harvard University.

W

WEBB S.D., J.A. MEACHEN, 2004- On the origin of *Lamine Camelidae* including a new genus from the Late Miocene of the high plains. *Bulletin of Carnegie Museum of Natural History* 36: 349–362.

WEGMÜLLER F., 2011- The Lower Palaeolithic assemblage of Hummal. In: *Le Tensorer, J.-M., Jagher, R., Otte, M. (Eds.), The Lower and Middle Palaeolithic in the Middle East and neighbouring regions Basel Symposium (May 8–10, 2008), Liège ERAUL* 126: 271–278.

WEGMÜLLER F., 2015- The Lower Palaeolithic assemblage of layers 15-18 (Unit G) at Hummal. An exemplary case addressing the problems placing undated, archaic-looking stone tool assemblages in the Early and Lower Palaeolithic record by techno-typological classification. *L'Anthropologie* 119: 595-609.

WEINSTEIN-EVRON M, G. BAR-OZ, Y Z Aidner, A. TSATSKI, D. DRUCK, N. PORAT, I. HERSHKOVITZ, 2003- Introducing Misliya Cave, Mount Carmel, Israel: A new continuous Lower/Middle Paleolithic sequence in the Levant. *Eurasian Prehistory* 1 (1): 31-55.

WHEELER J.C, L. CHIKHI, M. W. BRUFORD, 2006- Genetic Analysis of the Origins of Domestic South American Camelids. *Archaeology and Animal Domestication: New Genetic and Archaeological Paradigms*. Chapter 23: 329-341.

WHEELER J.C., 2012- South American Camelids-past, present and future. *Journal of Camelid Science* 5: 1-24.

WILSON D. E. & R. DEEANN, 1993- Mammals species of the world, taxonomic and geographical reference. *Smithsonian Institution Press. Washington and London in association with the American Society of Mammalogists*.

WOJTCZAK D., 2011- Hummal (Central Syria) and its eponymous Industry. *In: Le Tensorer, J.-M., R. Jagher, M. Otte (Eds.), The Lower and Middle Palaeolithic in the Middle East and Neighbouring Regions. Études et recherches archéologiques de l'université de Liège, ERAUL* 126 : 289–307.

WOJTCZAK D., 2014- The Early Middle Palaeolithic blade industry from Hummal, Central Syria. (Thèse de doctorat) Université de Bâle.

WOJTCZAK D., 2015- The Rethinking the Hummalian industry. *L'Anthropologie* 119: 610-658.

WÜST E., 1922- Beiträge zur Kenntnis der Diluvialen Nashörner Europas. *Centralbl. Min. Geol. Paläont.*, Stuttgart, 20-21: 621-688.

Y

YESHURUN R., G. BAR-OZ & M. WEINSTEIN-EVRON, 2007- Modern hunting behaviour in the early Middle Paleolithic: Faunal remains from Misliya Cave, Mount Carmel. *Journal of Human Evolution* 53 (6): 656-677.

YESHURUN R., Y. ZAIDNER, V. EISENMANN, B. MARTINEZ-NAVARRO, G. BAR-OZ, 2011- Lower Paleolithic hominin ecology at the fringe of the desert: Faunal remains from Bizat Ruhama and Nahal Hesi, Northern Negev, Israel. *Journal of Human Evolution* 60: 492-507.

YOM-TOV Y., H. MENDELSSOHN et C.P. GROVES, 1995- *Gazella dorcas*. *Mammalian Species* 491. *The American Society of Mammalogists*. 1-6.

Z

ZEUNER F.E., 1961- Faunal Evidence for Pleistocene Climates. *Annals of the New York Academy of Sciences* 95 (1): 502-507.

ZUMOFFEN G., 1900- La Phénicie avant les Phéniciens. L'âge de Pierre. Beyrouth. 44-89.

ZUTOVSKI K., R. BARKAI, 2015- The use of elephant bones for making Acheulian handaxes: A fresh look at old bones. *Quaternary International* : 1-12.

Liste des figures

Fig.1- Carte générale du Levant et la situation de la région d'El Kowm	4
Fig.2- La région d'El Kowm avec les sites mentionnés	5
Fig.3- Stratigraphie du site de Hummal	23
Fig.4- Carte générale du Levant et les sites mentionnés dans ce travail	190
Fig.5- Mesures en mm de la mandibule du <i>Panthera</i>	272
Fig.6- Mesures en mm de la P ₃ du <i>Panthera</i>	273
Fig.7- Mesures en mm de la P ₄ du <i>Panthera</i>	273
Fig.8- Mesures en mm de la M ₁ du <i>Panthera</i>	274
Fig.9- Mesures en mm de la canine inférieure du <i>Panthera</i>	274
Fig.10- Schéma d'une jugale supérieure gauche d' <i>Equus</i> en vue occlusale et antérieure avec la technique de mesures (d'après EISENMANN, 1980 : 81)	275
Fig.11- Surface occlusale d'une molaire supérieure d' <i>Equus</i> avec diverses mesures des plis d'émail	275
Fig.12- Schéma d'une jugale inférieure droite d' <i>Equus</i> en vue occlusale avec la technique de mesures	276
Fig.13- Surface occlusale d'une mandibule d' <i>Equus</i> avec diverses mesures des plis d'émail	276
Fig.14- Schéma montrant les mesures prises sur le radius d' <i>Equus</i>	277
Fig.15- Schéma montrant les mesures prises sur le tibia d' <i>Equus</i>	278
Fig.16- Schéma montrant les mesures prises sur le troisième métapode d' <i>Equus</i>	279
Fig.17- Schéma montrant les mesures prises sur les phalanges d' <i>Equus</i>	280
Fig.18- Schéma montrant les mesures prises sur l'Astragales d' <i>Equus</i>	281
Fig.19- Schéma montrant la nomenclature utilisée sur les dents supérieures et inférieures du Rhinocéros	282
Fig.20- Schéma montrant le système de mesures prises sur les dents supérieures et inférieures du Rhinocéros	283
Fig.21- Schéma montrant le système de mesures prises sur les métapodes du Rhinocéros	284
Fig.22- Schéma montrant les mesures prises sur la première phalange du Rhinocéros	284
Fig.23- Corrélation longueur-largeur de la P ³ du canidé du Hummal et d'autres sites de référence	285
Fig.24- Corrélation longueur-largeur de la M ¹ du canidé du Hummal et d'autres sites de référence	285

Fig.25- Corrélation longueur-largeur de la M ² du canidé du Hummal et d'autres sites de référence	286
Fig.26- Corrélation longueur-largeur de la P ₃ du <i>Panthera</i> du site de Hummal et <i>Panthera gombaszoegensis</i> , <i>P. pardus</i> et <i>P. tigris</i>	286
Fig.27- Corrélation longueur-largeur de la P ₃ du <i>Panthera</i> du site de Hummal et <i>Panthera spelaea</i>	287
Fig.28- Corrélation longueur-largeur de la P ₃ du <i>Panthera</i> du site de Hummal et <i>Panthera fossilis</i> , <i>P. mosbachensis</i>	288
Fig.29- Corrélation longueur-largeur de la P ₄ du <i>Panthera</i> du site de Hummal et <i>Panthera gombaszoegensis</i> , <i>P. pardus</i> et <i>P. tigris</i>	289
Fig.30- Corrélation longueur-largeur de la P ₄ du <i>Panthera</i> du site de Hummal et <i>Panthera spelaea</i>	290
Fig.31- Corrélation longueur-largeur de la P ₄ du <i>Panthera</i> du site de Hummal ; <i>Panthera fossilis</i> et <i>P. mosbachensis</i>	291
Fig.32- Corrélation longueur-largeur de la M ₁ du <i>Panthera</i> du site de Hummal et <i>Panthera gombaszoegensis</i> , <i>P. pardus</i> et <i>P. tigris</i>	291
Fig.33- Corrélation longueur-largeur de la M ₁ du <i>Panthera</i> du site de Hummal et <i>Panthera spelaea</i>	292
Fig.34- Corrélation longueur-largeur de la M ₁ du <i>Panthera</i> du site de Hummal et <i>Panthera fossilis</i>	292
Fig.35- Corrélation du rapport entre la longueur de la M ₁ et la hauteur du fond de la fissure séparant les deux lobes de la M ₁ du <i>Panthera</i> du site de Hummal en comparaison avec <i>P. tigris</i> , <i>P. pardus</i> , <i>P. spelaea</i> , <i>P. leo</i> , <i>P. l fossilis</i>	293
Fig.36- Corrélation du rapport longueur-largeur de la M ₁ du <i>Panthera</i> du site de Hummal en comparaison avec <i>P. mosbachensis</i> (<i>fossilis</i>) et <i>P. spelaea</i> (modifié d'après ARGANT, 1991)	294
Fig.37- Corrélation entre la longueur de la P ₃ et la longueur de la canine inférieure du <i>Panthera</i> du site de Hummal et d'autres sites	295
Fig.38- Corrélation entre la longueur de la P ₄ et la longueur de la canine inférieure du <i>Panthera</i> du site de Hummal et d'autres sites	296
Fig.39- Corrélation entre la longueur de la M ₁ et la longueur de la canine inférieure du <i>Panthera</i> du site de Hummal et d'autres sites	297

Fig.40- Longueurs occlusales moyennes d' <i>Equus</i> fossiles	298
Fig.41- Longueurs occlusales moyennes d' <i>Equus</i> actuels	298
Fig.42- Longueurs occlusales moyennes d' <i>Equus stenonis</i>	298
Fig.43- Largeurs occlusales moyennes d' <i>Equus</i> actuels	299
Fig.44- Largeurs occlusales moyennes d' <i>Equus</i> fossiles	299
Fig.45- Largeurs occlusales moyennes d' <i>Equus stenonis</i>	299
Fig.46- Longueurs protocôniques moyennes d' <i>Equus</i> actuels	300
Fig.47- Longueurs protocôniques moyennes d' <i>Equus</i> fossiles	300
Fig.48- Longueurs protocôniques moyennes d' <i>Equus stenonis</i>	300
Fig.49- Indices protocôniques moyennes d' <i>Equus</i> actuels	301
Fig.50- Indices protocôniques moyennes d' <i>Equus</i> fossiles	301
Fig.51- Indices protocôniques moyens d' <i>Equus stenonis</i>	301
Fig.52- Comparaison des mesures moyennes de (P ²) selon TURNBULL, 1986 entre <i>Equus stenonis</i> d'Aïn al Fil et <i>Equus stenonis senezensis</i>	302
Fig.53- Comparaison des mesures moyennes de (P ³) selon TURNBULL, 1986 entre <i>Equus stenonis</i> d'Aïn al Fil et <i>Equus stenonis senezensis</i>	302
Fig.54- Comparaison des mesures moyennes de (P ⁴) selon TURNBULL, 1986 entre <i>Equus stenonis</i> d'Aïn al Fil et <i>Equus stenonis senezensis</i>	302
Fig.55- Comparaison des mesures moyennes de (M ¹) selon TURNBULL, 1986 entre <i>Equus stenonis</i> d'Aïn al Fil et <i>Equus stenonis senezensis</i>	302
Fig.56- Comparaison des mesures moyennes de (M ²) selon TURNBULL, 1986 entre <i>Equus stenonis</i> d'Aïn al Fil et <i>Equus stenonis senezensis</i>	302
Fig.57- Comparaison des mesures moyennes de (M ³) selon TURNBULL, 1986 entre <i>Equus stenonis</i> d'Aïn al Fil et <i>Equus stenonis senezensis</i>	302
Fig.58- Longueurs occlusales moyennes d' <i>Equus</i> fossiles	303
Fig.59- Longueurs occlusales moyennes d' <i>Equus</i> actuels	303

Fig.60- Largeurs occlusalea moyennes d' <i>Equus</i> fossiles	303
Fig.61- Largeurs occlusalea moyennes d' <i>Equus</i> actuels	303
Fig.62- Longueurs protocôniques moyennes d' <i>Equus</i> fossiles	304
Fig.63-Longueurs protocôniques moyennes d' <i>Equus</i> actuels	304
Fig.64- Indices protocôniques moyens d' <i>Equus</i> fossiles	304
Fig.65-Indices protocôniques moyens d' <i>Equus</i> actuels	304
Fig.66- Longueurs occlusales inférieures moyennes d' <i>Equus</i> fossiles	305
Fig.67-Longueurs occlusales inférieures moyennes d' <i>Equus</i> actuels	305
Fig.68- Largeurs occlusale sinférieures moyennes d' <i>Equus</i> fossiles	305
Fig.69-Largeurs occlusale sinférieures moyennes d' <i>Equus</i> actuels	305
Fig.70- Longueurs postfléxides moyennes d' <i>Equus</i> fossiles	306
Fig.71-Longueurs postfléxides moyennes d' <i>Equus</i> actuels	306
Fig.72- Indices postfléxides moyens d' <i>Equus</i> fossiles	306
Fig.73-Indices postfléxides moyens d' <i>Equus</i> actuels	306
Fig.74- Mesures en mm du métacarpien III d' <i>Equus</i> fossiles	307
Fig.75-Mesures en mm du métacarpien III d' <i>Equus</i> actuels	307
Fig.76- Mesures en mm du métatarsien III d' <i>Equus</i> fossiles	307
Fig.77-Mesures en mm du métatarsien III d' <i>Equus</i> actuels	307
Fig.78- Mesures en mm de la deuxième phalange d' <i>Equus</i> de l'unité G du site de Hummal, d' <i>E. cf. tabeti</i> du site d'Ubeidiyeh et d' <i>E.hemionus Palegawra</i>	308
Fig.79- Mesures en mm du métacarpien III d' <i>Equus</i> fossiles	308
Fig.80-Mesures en mm du métacarpien III d' <i>Equus</i> actuels	308
Fig.81- Comparaison des mesures du métacarpien III d' <i>Equus</i> de l'Unité (E) du site de Hummal avec ceux d' <i>Equus hydruntinus minor</i> et d' <i>E.hemionus hemippus</i>	309
Fig.82- Comparaison des mesures du métatarsien III d' <i>Equus</i> de l'Unité (E) du site de Hummal avec ceux d' <i>Equus hydruntinus minor</i> et d' <i>E.hemionus hemippus</i>	309

Fig.83- Comparaison des mesures de la première phalange postérieure d' <i>Equus</i> de l'Unité (E) du site de Hummal	
avec celles d' <i>Equus hemionus onager</i> , d' <i>E.asinus</i> , d' <i>E. hydruntinus minor</i> et d' <i>E.hemionus hemippus</i>	310
Fig.84- Rapport (Longueur et largeur) de la P ² d' <i>Equus</i> de l'unité (D) du site de Hummal et de certains <i>Equus</i>	
fossiles et actuels	310
Fig.85- Rapport (Longueur et largeur) de la M ³ d' <i>Equus</i> de l'unité (D) du site de Hummal et de certains <i>Equus</i>	
fossiles et actuels	311
Fig.86- Rapport (Longueur et largeur) de la P ₂ d' <i>Equus</i> de l'unité (D) du site de Hummal et de certains <i>Equus</i>	
fossiles et actuels	311
Fig.87- Rapport (Longueur et largeur) de la M ₃ d' <i>Equus</i> de l'unité (D) du site de Hummal et de certains <i>Equus</i>	
fossiles et actuels	312
Fig.88- Longueurs occlusales moyennes des jugales supérieures d' <i>Equus</i> actuels et fossiles	312
Fig.89- Largeurs occlusales moyennes des jugales supérieures d' <i>Equus</i> actuels et fossiles	313
Fig.90- Longueurs protocôniques d' <i>Equus</i> fossiles et actuels	313
Fig.91- Indices protocôniques d' <i>Equus</i> fossiles et actuels	313
Fig.92- Longueurs occlusales inférieures d' <i>Equus</i> fossiles et actuels	314
Fig.93- Largeurs occlusales inférieures d' <i>Equus</i> fossiles et actuels	314
Fig.94- Longueurs postfléxide d' <i>Equus</i> fossiles et actuels	315
Fig.95- Indices postfléxidiques d' <i>Equus</i> fossiles et actuels	315
Fig.96- Rapport (Longueur et largeur) de la M ₃ d' <i>Equus</i> de l'Unité © de Hummal et de certains <i>Equus</i>	
fossiles et actuels	315
Fig.97- Longueurs occlusales des jugales supérieures d' <i>Equus</i> fossiles (petite taille) et actuels	316
Fig.98- Largeurs occlusales des jugales supérieures d' <i>Equus</i> fossiles (petite taille) et actuels	316
Fig.99- Rapport (Longueur et largeur) de la M ₃ d' <i>Equus</i> (petite taille) de l'Unité © de Hummal et de certains	
<i>Equus</i> fossiles et actuels	317
Fig.100-Mesures du Radius-ulna d' <i>Equus</i> (petite taille) de l'Unité © de Hummal et de certains <i>Equus</i> fossiles	
et actuels	317

Fig.101- Rapport (Largeur et profondeur) distale du tibia d' <i>Equus</i> (petite taille) de l'Unité C de Hummal d' <i>E.hydruntinus minor</i> et d' <i>Equus hemionus hemippus</i> actuels	318
Fig.102- Mesures de la première phalange ant. d' <i>Equus</i> (petite taille) de l'Unité C de Hummal et d' <i>E.hydruntinus minor</i> d'après BONIFAY, 1991	318
Fig.103- Mesures de la première phalange post. d' <i>Equus</i> (petite taille) de l'Unité C de Hummal et d' <i>E.hydruntinus bminor</i> d'après BONIFAY, 1991	318
Fig.104- Mesures de la première phalange ant. d' <i>Equus</i> (petite taille) de l'Unité C de Hummal et d' <i>E.h.hemippus</i>	319
Fig.105- Mesures de la première phalange post. d' <i>Equus</i> (petite taille) de l'Unité C de Hummal et d' <i>E.h.hemippus</i>	319
Fig.106- Rangées dentaires supérieures droite et gauche d' <i>Equus stenonis</i> du site d'Aïn al Fil	319
Fig.107- Rapport (logueur et largeur) de la P ³ de <i>Rhinocéros</i> du site de Hummal et de certains <i>Rhinoceros</i> fossiles et actuels	320
Fig.108- Rapport (longueur et largeur) de la P ⁴ de <i>Rhinocéros</i> du site de Hummal et de certains <i>Rhinoceros</i> fossiles et actuels	321
Fig.109- Rapport (longueur et largeur) de la M ¹ de <i>Rhinocéros</i> du site de Hummal et de certains <i>Rhinoceros</i> fossiles et actuels	321
Fig.110- Rapport (longueur et largeur) de la M ² de <i>Rhinoceros</i> du site de Hummal et de certains <i>Rhinoceros</i> fossiles et actuels	322
Fig.111- Mesures du métatarsien IV de <i>Rhinoceros</i> du site de Hummal et de certains <i>Rhinocéros</i> fossiles et actuels	322
Fig.112- Mesures de la première phalange latérale de <i>Rhinocéros</i> du site de Hummal et du <i>S. hemitoechus</i> du site de Neumar-Nord	323
Fig.113- Histogramme général des groupes animaux du site de Hummal d'après le NR et le poids de restes	324
Fig.114- Histogramme général des Herbivores de différentes tailles et des indéterminés d'après le NRDa ; NR indét. et le poids de restes	324
Fig. 115- Histogramme général des Ongulés de différentes tailles d'après le NR et le poids de restes	325
Fig. 116- Histogramme général des groupes animaux du site de Hummal d'après le pourcentage du NMI	325
Fig. 117- Histogramme des groupes animaux de l'unité G du site de Hummal d'après le pourcentage du NMI	326

Fig. 118- Histogramme des groupes animaux de l'unité F du site de Hummal d'après le NR et le NMI	326
Fig. 119- Histogramme des groupes animaux de l'unité E du site de Hummal d'après le pourcentage du NMI	326
Fig. 120- Histogramme des groupes animaux de l'unité D du site de Hummal d'après le pourcentage du NMI	326
Fig. 121- Histogramme des groupes animaux de l'unité C du site de Hummal d'après le pourcentage du NMI	327
Fig. 122- Distribution des éléments squelettiques du <i>Bos</i> du site du Hummal d'après le NR et le poids de restes	327
Fig. 123- Distribution des éléments squelettiques des gazelles du site du Hummal d'après le pourcentage du NR et de poids de restes	328
Fig. 124- Distribution des éléments squelettiques des gazelles de l'unité G du site du Hummal d'après le pourcentage du NR et de poids de restes	328
Fig. 125- Distribution des éléments squelettiques du Rhinocéros du site du Hummal d'après le pourcentage du NR et du poids de restes	329
Fig. 126- Distribution des éléments squelettiques de l'Oryx du site du Hummal d'après le NR et le poids de restes	329
Fig. 127- Conservation relative des éléments squelettiques d' <i>Equus</i> du site du Hummal par unité d'après le NR	330
Fig. 128- Conservation relative des éléments squelettiques du <i>Camelus</i> du site du Hummal par unité d'après le NR	330
Fig.129- Conservation relative des éléments squelettiques d' <i>Equus</i> du site de Hummal, d'après le pourcentage du poids de restes	331
Fig.130- Conservation relative des éléments squelettiques d' <i>Equus</i> de l'unité G du site de Hummal, d'après le pourcentage du poids de restes	331
Fig.131- Conservation relative des éléments squelettiques d' <i>Equus</i> de l'unité D du site de Hummal, d'après le pourcentage du poids de restes	332
Fig.132- Conservation relative des éléments squelettiques d' <i>Equus</i> de l'unité C du site de Hummal, d'après le pourcentage du poids de restes	332
Fig.133- Conservation relative des éléments squelettiques du <i>Camelus</i> du site de Hummal, d'après le pourcentage du poids de restes	333
Fig.134- Conservation relative des éléments squelettiques du <i>Camelus</i> de l'unité G du site de Hummal, d'après le pourcentage du poids de restes	333

Fig.135- Conservation relative des éléments squelettiques du <i>Camelus</i> de l'unité E du site de Hummal, d'après le pourcentage du poids de restes	334
Fig.136- Conservation relative des éléments squelettiques du <i>Camelus</i> de l'unité C du site de Hummal, d'après le pourcentage du poids de restes	334
Fig.137- Répartition spatiale des vestiges osseux et lithiques de la couche 17/18	335
Fig.138- Répartition spatiale des espèces identifiées de la couche 17/18	335
Fig.139- Répartition spatiale des parties squelettiques des espèces identifiées de la couche 17/18	336
Fig.140- Répartition spatiale des vestiges osseux du <i>Camelus</i> de la couche 17/18	336
Fig.141- Répartition spatiale des vestiges osseux d' <i>Equus</i> de la couche 17/18	337
Fig.142- Répartition spatiale des vestiges osseux des <i>Gazella</i> de la couche 17/18	337
Fig.143- Répartition spatiale des vestiges osseux du <i>Bos</i> de la couche 17/18	338
Fig.144- Répartition spatiale des vestiges osseux du Rhinocéros de la couche 17/18	338
Fig.145- Répartition spatiale des vestiges osseux et lithiques de la couche 8	339
Fig.146- Répartition spatiale des espèces identifiées de la couche 8	340
Fig.147- Répartition spatiale des parties squelettiques des espèces identifiées de la couche 8	341
Fig.148- Répartition spatiale des vestiges osseux du <i>Camelus</i> de la couche 8	342
Fig.149- Répartition spatiale des vestiges osseux d' <i>Equus</i> de la couche 8	343
Fig.150- Répartition spatiale des vestiges osseux des <i>Gazella</i> de la couche 8	343
Fig.151- Répartition spatiale des vestiges osseux des espèces non identifiées taxonomiquement de la couche 8	344
Fig.152- Classes de taille des esquilles et restes osseux du site de Hummal, d'après le NR	167
Fig.153- Classes de taille de l'unité G, d'après le NR	167
Fig.154- Classes de taille de l'unité F, d'après le NR	167
Fig.155- Classes de taille de l'unité E, d'après le NR	168
Fig.156- Classes de taille de l'unité D, d'après le NR	168
Fig.157- Classes de taille de l'unité C, d'après le NR	168
Fig. 158- « <i>Rose diagram</i> » de l'orientation de la couche 8. NR=53	156

Fig. 159- « <i>Rose diagram</i> » de l'orientation de la couche 8a. NR=112	156
Fig. 160- « <i>Rose diagram</i> » de l'orientation de la couche 17/18. NR=430	156
Fig. 161- stries de découpe	176
Fig. 162- stries de découpe	177

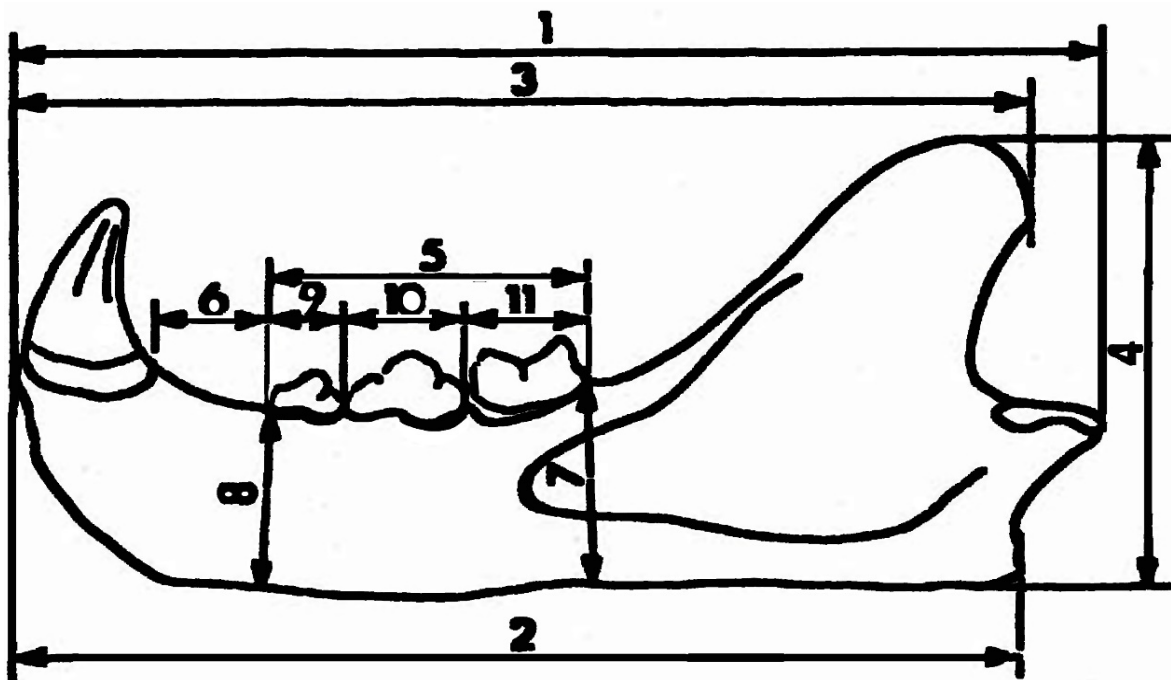


Fig.5- Mesures en mm de la mandibule du *Panthera* (d'après ARGANT, 1991 ; BALLELIO, 1980 ; SCHMID, 1940).

- 1- Longueur totale condyle-infradental
- 2- Longueur infradental – apophyse angulaire
- 3- Longueur infradental- apophyse coronoïde
- 4- Hauteur processus angulaire- coronoion
- 5- Longueur $P_3 - M_1$
- 6- Longueur diastème C- P_3 (entre alvéoles)
- 7- Hauteur branche mandibulaire derrière M_1
- 8- Hauteur branche mandibulaire devant P_3
- 9- Longueur alvéole P_3
- 10- Longueur alvéole P_4
- 11- Longueur alvéole M_1
- 12- Diamètre transverse au niveau de la canine
- 13- Diamètre transverse avant la P_3
- 14- Diamètre transverse arrière la M_1
- 15- Diamètre transverse condyle d'articulation

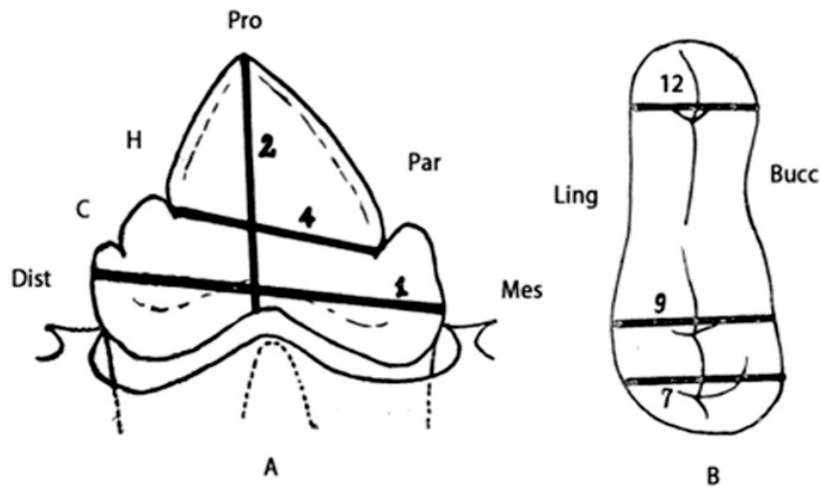


Fig. 6- Mesures en mm de la P₃ du *Panthera* (d'après SCHMID, 1940 :40 ; SCHÜTT, 1969 :217 ; BALLELIO, 1980).

A : vue latérale ; **B** : vue occlusale ; **Ling** : lingual ; **Bucc** : buccal ; **Mes** : mesial ; **Dist** : distal ; **Pro** : protoconide ; **Par** : paraconide ; **H** : hypoconide ; **1** : longueur maximale ; **2** : hauteur du protoconide ; **3** : (2) en % de (1) ; **4** : longueur du protoconide ; **5** : (4) en % de (1) ; **6** : (4) en % de (2) ; **7** : largeur maximale ; **8** : (7) en % de (1) ; **9** : largeur médiale ; **10** : (9) en % de (1) ; **11** : (9) en % de (7) ; **12** : largeur au niveau du paraconide ; **13** : (12) en % de (1) ; **14** : (12) en % de (7) ; **15** : (12) en % de (9).

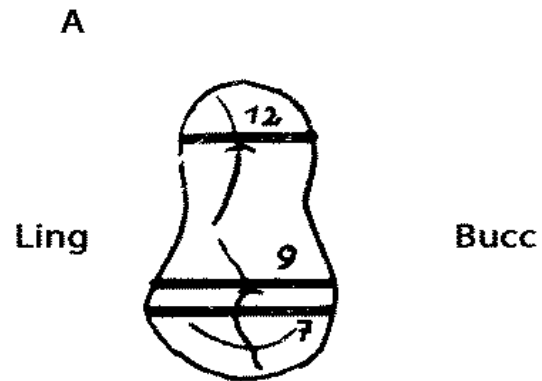
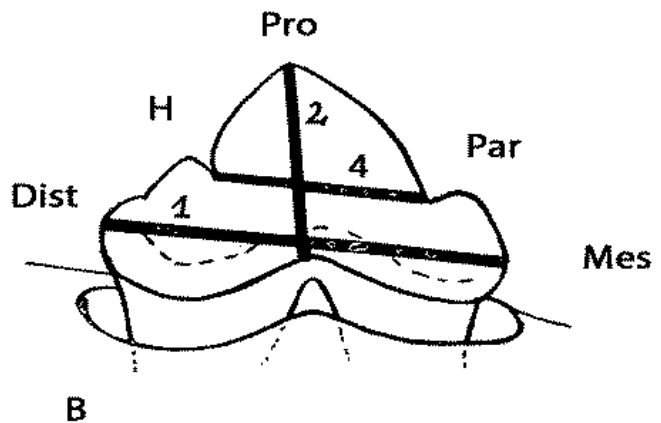


Fig.7- Mesures en mm de la P₄ du *Panthera* (d'après SCHMID, 1940 :26 ; SCHÜTT 1969).

A : vue latérale ; **B** : vue occlusale ; **Ling** : lingual ; **Bucc** : buccal ; **Mes** : mesial ; **Dist** : distal ; **Pro** : protoconide ; **Par** : paraconide ; **H** : hypoconide ; **1** : longueur maximale ; **2** : hauteur du protoconide ; **3** : (2) en % de (1) ; **4** : longueur du protoconide ; **5** : (4) en % de (1) ; **6** : (4) en % de (2) ; **7** : largeur maximale ; **8** : (7) en % de (1) ; **9** : largeur médiale ; **10** : (9) en % de (1) ; **11** : (9) en % de (7) ; **12** : largeur au niveau du paraconide ; **13** : (12) en % de (1) ; **14** : (12) en % de (7) ; **15** : (12) en % de (9).



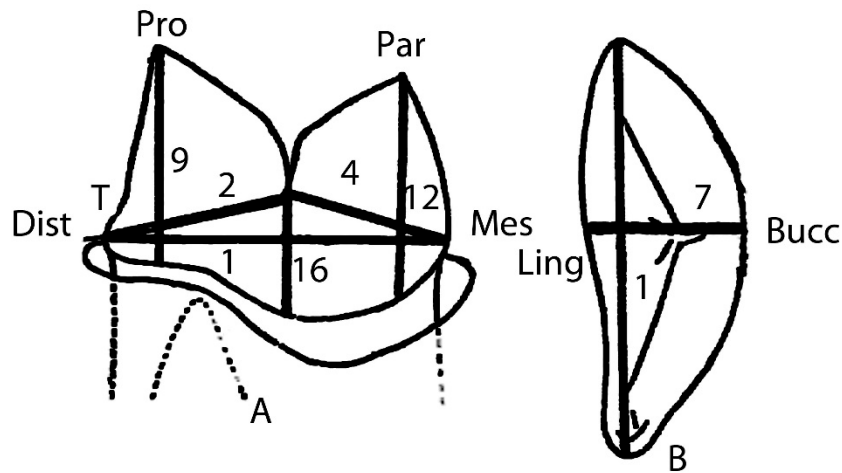


Fig.8- Mesures en mm de la M₁ du *Panthera* (SCHMID, 1940 : 5-6 ; SCHÜTT, 1969 : 216 ; BALLELIO, 1980 : 82).

A : vue latérale ; **B** : vue occlusale ; **Ling** : lingual ; **Bucc** : buccal ; **Mes** : mesial ; **Dist** : distal ; **Pro** : protoconide ; **Par** : paraconide ; **1** : longueur maximale ; **2** : longueur du protoconide ; **3** : (2) en % de (1) ; **4** : longueur du paraconide ; **5** : (4) en % de (1) ; **6** : (4) en % de (2) ; **7** : largeur maximale ; **8** : (7) en % de (1) ; **9** : hauteur du protoconide ; **10** : (9) en % de (1) ; **11** : (9) en % de (2) ; **12** : hauteur du paraconide ; **13** : (12) en % de (1) ; **14** : (12) en % de (4) ; **15** : (12) en % de (9) ; **16** : hauteur de la couronne depuis le fond de la fissure séparant les deux lobes **17** : (16) en % de (1) ; **18** : (16) en % de (7) ; **19** : (16) en % de (9) ; **20** : (16) en % de (12) ; **21** : Angle au sommet du protoconide ; **22** : Angle du tranchant en vue latérale ; **23** : Angle du tranchant en vue occlusale.

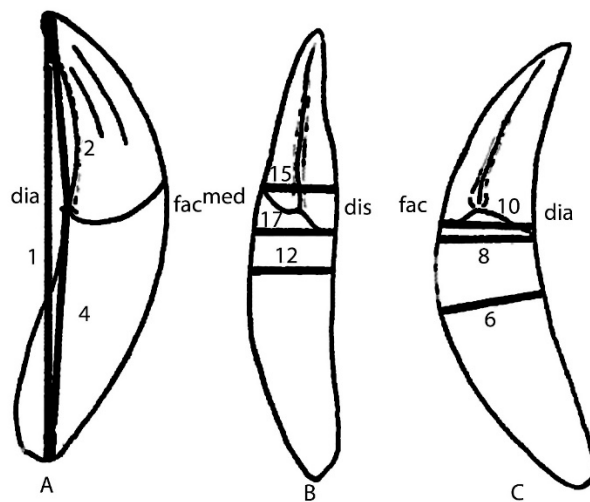


Fig.9- Mesures en mm de la canine inférieure du *Panthera* (d'après SCHMID, 1940 : 52).

1 : hauteur totale ; **2** : hauteur de la couronne ; **4** : hauteur de la racine ; **6** : longueur totale ; **8** : longueur de la couronne au niveau de la base postérieure de l'émail ; **10** : longueur de la couronne au niveau de la base postérieure de l'émail ; **12** : largeur totale ; **15** : largeur de la couronne au niveau de la base buccale de l'émail en perpendiculaire à l'axe de la dent ; **17** : largeur de la couronne au niveau de la base linguale de l'émail en perpendiculaire à l'axe de la dent.

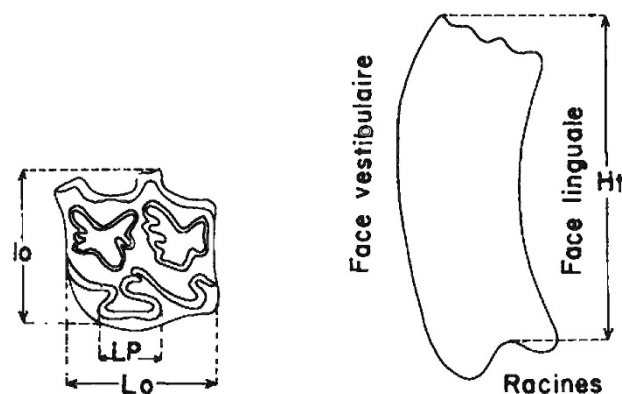


Fig.10- Schémas d'une jugale supérieure gauche d'*Equus* en vue occlusale et antérieure avec la technique de mesures (d'après EISENMANN, 1980 : 81).

Ht= hauteur

Lo= longueur occlusale

lo= largeur occlusale

LF= longueur occlusale du protocône

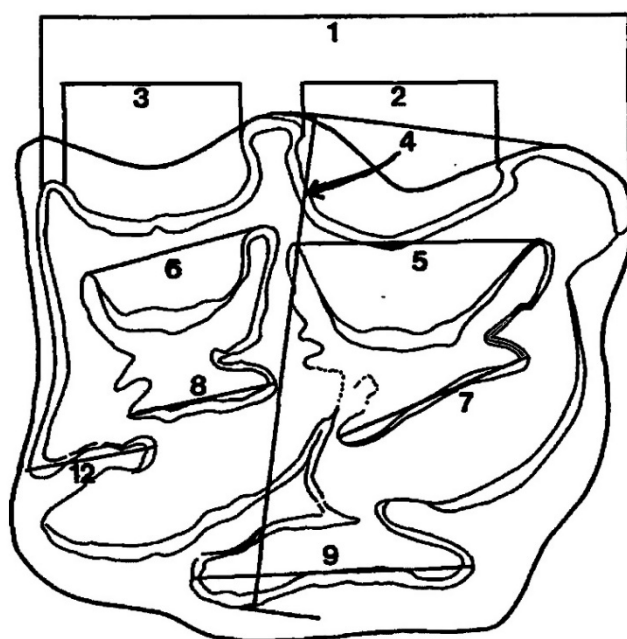


Fig.11- Surfaces occlusales d'une molaire supérieure d'*Equus* avec diverses mesures des plis d'émail (d'après TURNBULL1986).

- | | |
|--|---|
| 1. Longueur d'ectolophe | 6. Longueur extérieure de la fossette postérieure |
| 2. Longueur antérieur d'ectolophe | 7. Longueur intérieure de la fossette antérieure |
| 3. Longueur postérieur d'ectolophe | 8. Longueur intérieure de la fossette postérieure |
| 4. Largeur parastyle-metastyle | 9. Longueur de protocône |
| 5. Longueur extérieure buccale de la fossette antérieure | 12. Longueur de cavité hypoconale |

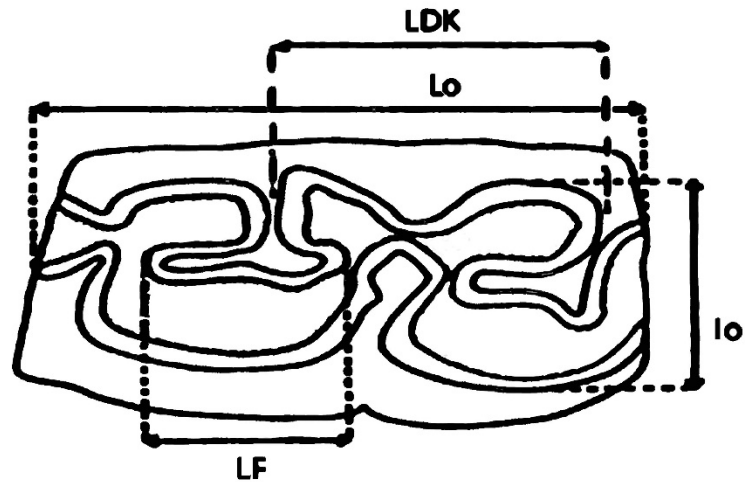


Fig.12- M₂ droite d'*Equus zebra* : vue occlusale schématique avec la technique de (d'après EISENMANN, 1981 : 134).

Lo= longueur occlusale

lo= largeur occlusale maximale

LF= longueur occlusale du postflexide

LDK= longueur de la double boucle

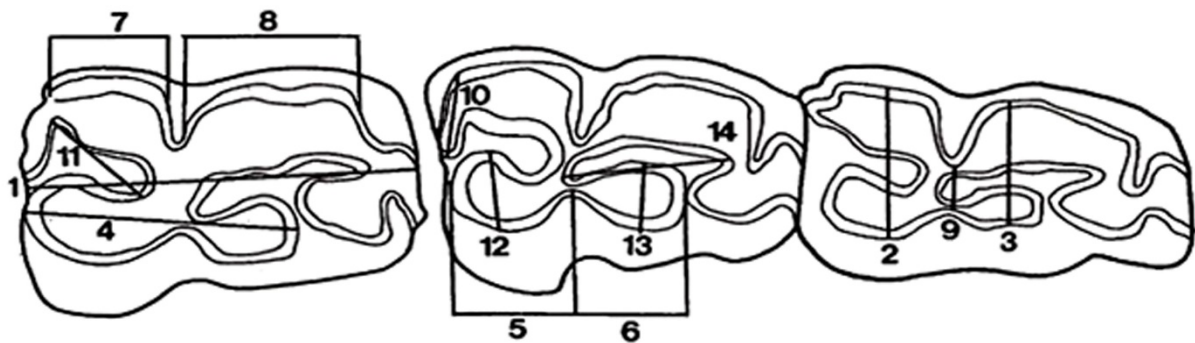


Fig.13- Surfaces occlusales d'une mandibule d'*Equus* avec diverses mesures des plis d'émail (d'après TURNBULL 1986).

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1. Longueur occlusale | 8. Longueur de l'hypoconide |
| 2. Largeur antérieure | 9. Largeur entre vallées |
| 3. Largeur postérieure | 10. Longueur du paralophide |
| 4. Longueur du métaconide-métastylide | 11. Longueur du métaflexide |
| 5. Longuer du métaconide | 12. Largeur du métaconide |
| 6. Longueur du métastylide | 13. Largeur du métastylide |
| 7. Longueur du protoconide | 14. Longueur du postflexide |

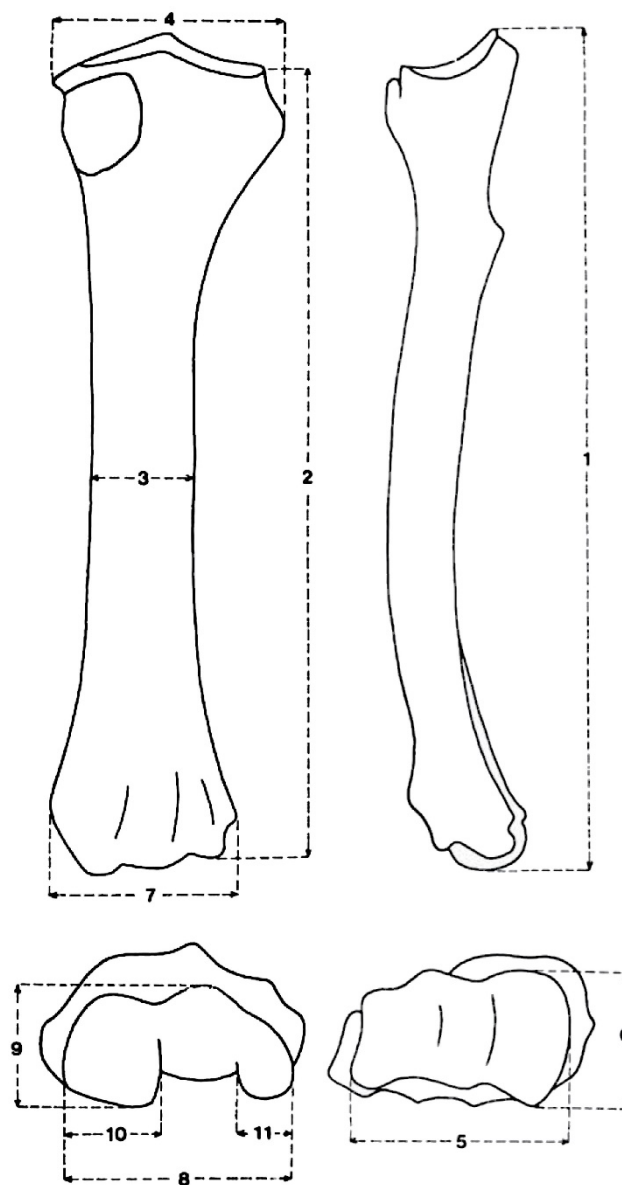


Fig.14- Schémas montrant le système de mesures du radius d'*Equus* (d'après EISENMANN & MASHKOUR, 2000).

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| 1. Longueur maximale | 7. Largeur distale maximale |
| 2. Longueur externe | 8. Largeur distale articulaire |
| 3. Largeur minimale de la diaphyse | 9. Epaisseur distal articulaire |
| 4. Largeur proximale maximale | 10. Largeur du condyle interne |
| 5. Largeur proximale articulaire | 11. Largeur du condyle externe |
| 6. Epaisseur proximal articulaire | |

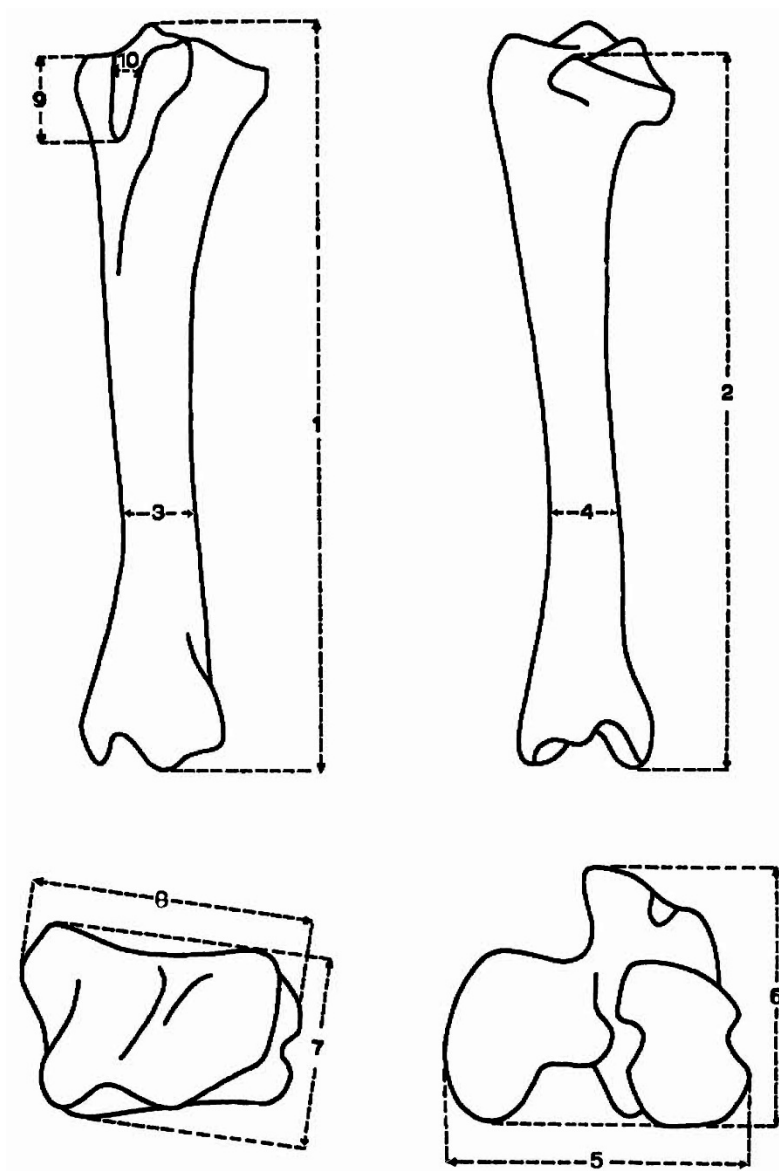


Fig.15- Schémas montrant le système de mesures du tibia d'*Equus* (d'après EISENMANN, 1986).

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Longueur maximale | 6. Epaisseur proximale articulaire |
| 2. Longueur interne | 7. Epaisseur distale articulaire |
| 3. Largeur minimale de la diaphyse | 8. Largeur distale articulaire |
| 4. Epaisseur minimale de la diaphyse | 9. Longueur de la fossette digitale |
| 5. Largeur proximale articulaire | 10. Largeur de la fossette digitale |

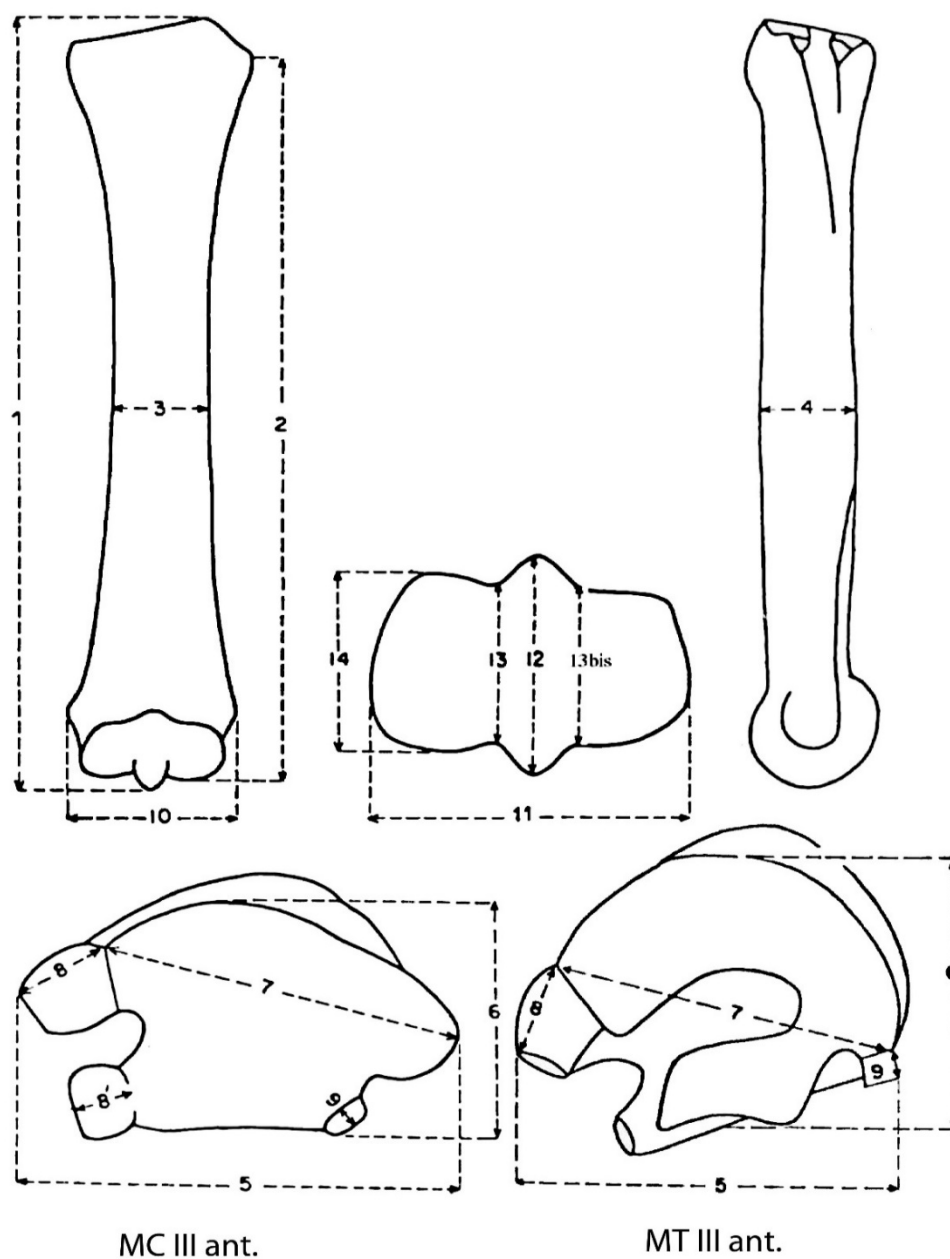


Fig.16- Schémas montrant le système de mesures du troisième métapode d'*Equus* (d'après EISENMANN, 1986).

- | | |
|---|---|
| 1. Longueur maximale | 8'. Diamètre de la facette post. pour l'unciforme (MC) |
| 2. Longueur externe | 9. Diamètre de la facette pour le trapézoïde (MC) et le petit cunéiforme (MT) |
| 3. Largeur minimale de la diaphyse | 10. Largeur distale sus-articulaire |
| 4. Epaisseur minimale de la diaphyse | 11. Largeur distale articulaire |
| 5. Largeur proximale articulaire | 12. Epaisseur de la quille |
| 6. Epaisseur proximale articulaire | 13. Epaisseur minimale du condyle interne |
| 7. Diamètre de la facette pour le magnum (MC) et le grand cunéiforme (MT) | 13 bis. Epaisseur minimale du condyle externe |
| 8. Diamètre de la facette ant. pour l'unciforme (MC) et le cuboïde (MT) | 14. Epaisseur maximale du condyle interne |

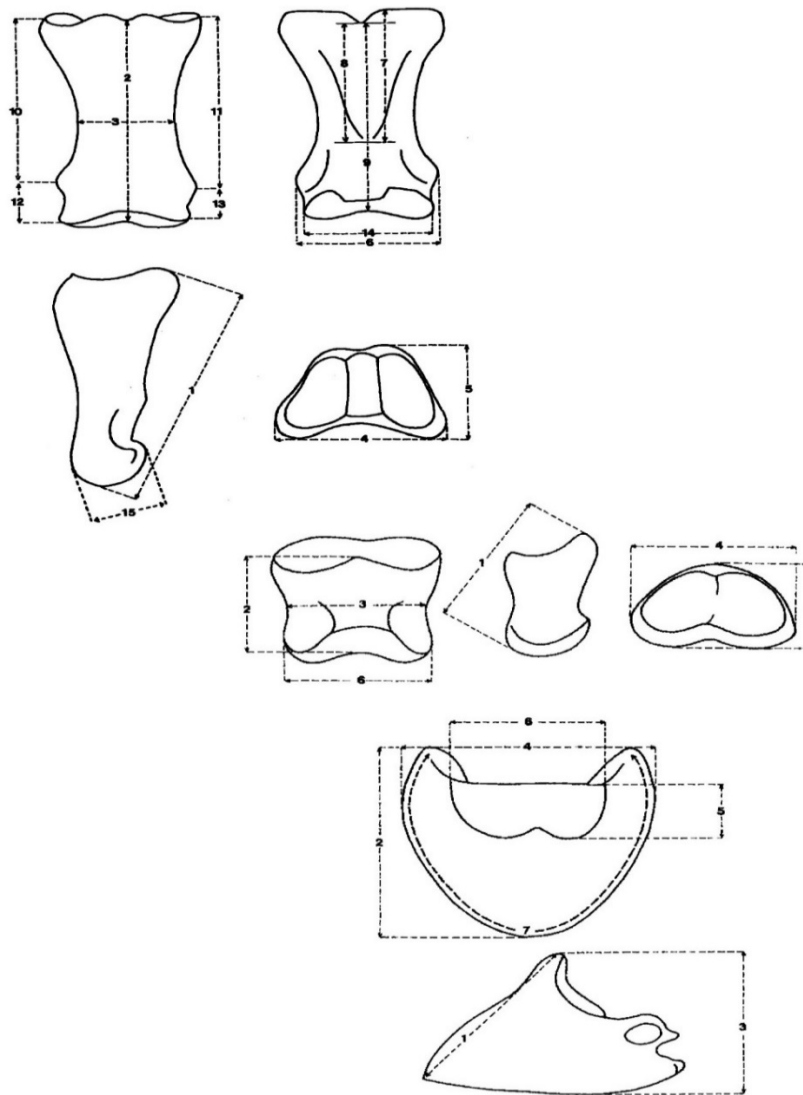


Fig.17- Schémas montrant la technique de mesures des phalanges d'*Equus* (d'après DIVE & EISENMANN, 1991 ; EISENMANN, 1986).

Phalanges I & II

1. Longueur maximale
2. Longueur antérieure
3. Largeur minimale
4. Largeur proximale maximale
5. Diamètre antéro-postérieur proximal maximal
6. Largeur sus-articulaire
7. Longueur maximale du *trigonum phalangis*
8. Longueur minimale du *trigonum phalangis*
9. Longueur postérieure
10. Longueur sus-tubérositaire interne
11. Longueur sus-tubérositaire externe
12. Longueur sous-tubérositaire interne

13. Longueur sous-tubérositaire externe
14. Largeur articulaire distale (=6 pour la phalange II)
15. Diamètre antéro-postérieur distal maximal

Phalange III

1. Longueur antérieure
2. Diamètre antéro-postérieur maximal
3. Hauteur
4. Largeur maximale
5. Diamètre antéro-postérieur articulaire
6. Largeur articulaire
7. Circonférence distale

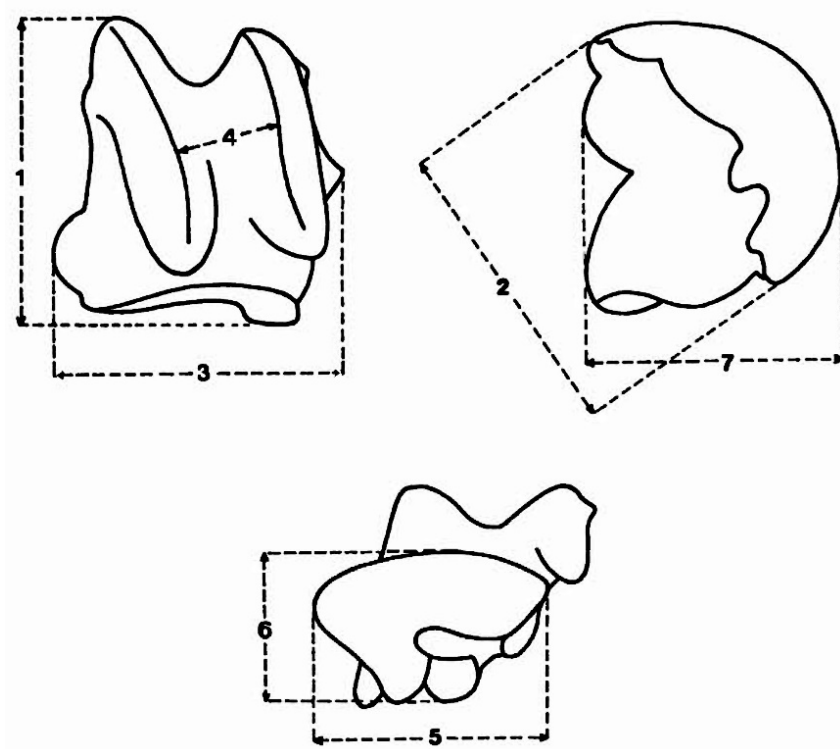


Fig.18- Schémas montrant la technique de mesures des astragales d'*Equus* (d'après EISENMANN, 1986 ; EISENMANN & MASHKOUR, 2000).

1. Longueur maximale
2. Diamètre du condyle interne
3. Largeur maximale
4. Largeur de la trochlée
5. Largeur articulaire inférieure
6. Epaisseur articulaire inférieure
7. Epaisseur maximale interne

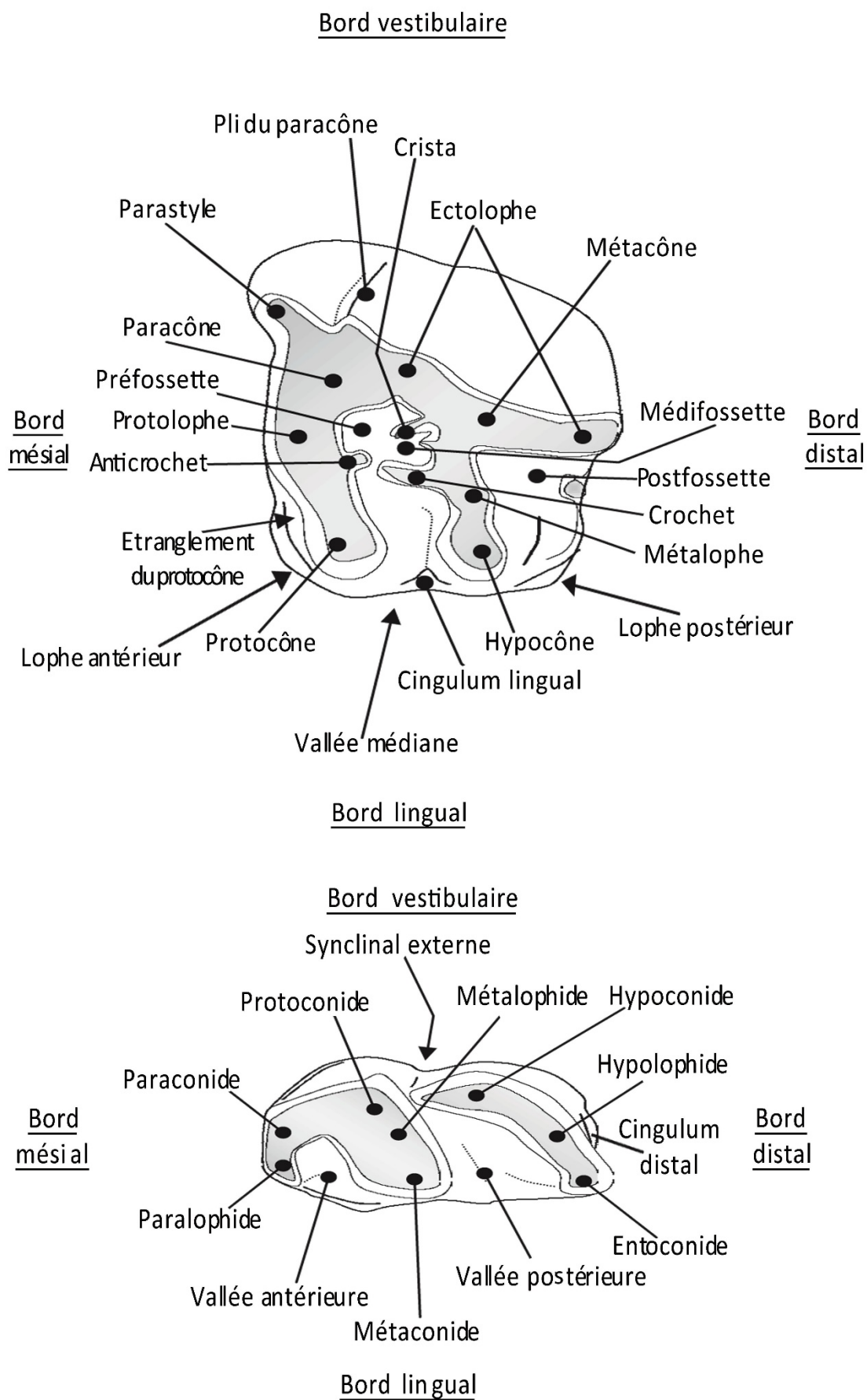


Fig.19- Schémas montrant les nomenclatures utilisées sur les dents supérieures en haut et inférieure en bas du Rhinocéros (d'après GUÉRIN, 1980 ; LACOMBAT, 2005).

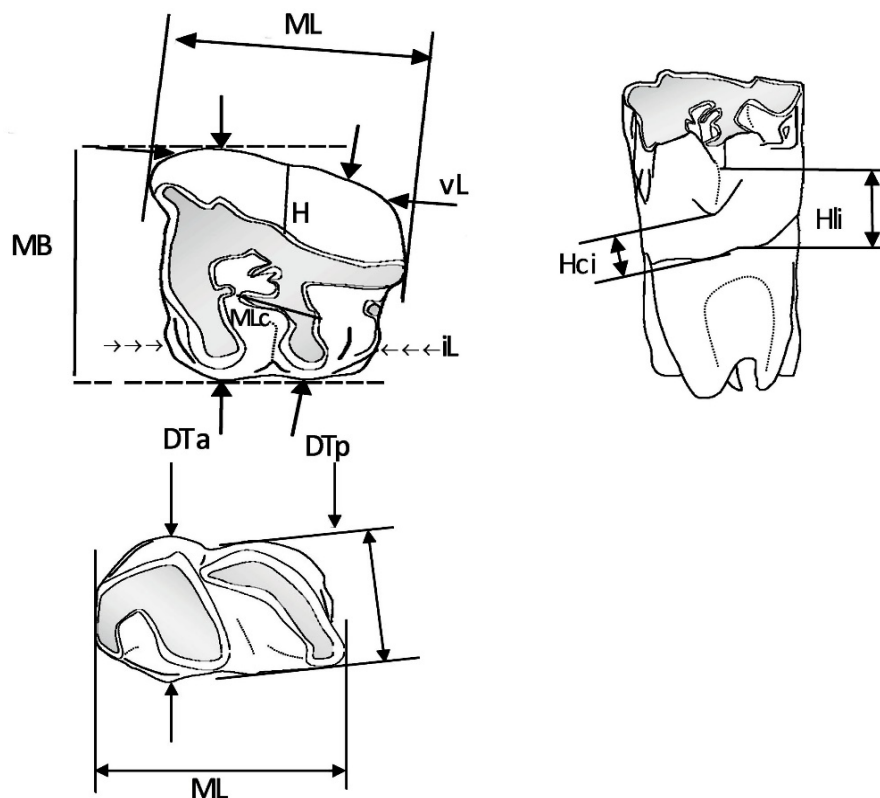


Fig.20- Mesures biométriques en mm prises sur les dents supérieures en haut et inférieures en bas du Rhinocéros d'après plusieurs méthodes.

ML = Diamètre mésio-distal maximal (BALLATORE & BRED, 2013 ; GUÉRIN, 1980 ; LACOMBAT, 2005 ; VAN DER MADE, 2010) ; **MB** = Diamètre vestibulo-lingual maximal (BALLATORE & BRED, 2013 ; GUÉRIN, 1980 ; LACOMBAT, 2005 ; VAN DER MADE, 2010) ; **H** = Hauteur de la couronne (GUÉRIN, 1980) ; **MLc** = Longueur maximale du crochet (LACOMBAT, 2005) ; **DTa** = Diamètre vestibulo-lingual mésial, pris au niveau du collet (BALLATORE & BRED, 2013 ; FORTELIUS *et al.*, 1993 ; MAZZA *et al.*, 1993 ; VAN DER MADE, 2010) ; **DTp** = Diamètre vestibulo-lingual distal, pris au niveau du collet (BALLATORE & BRED, 2013 ; FORTELIUS *et al.*, 1993 ; MAZZA *et al.*, 1993 ; VAN DER MADE, 2010) ; **vL** = Diamètre mésio-distal vestibulaire, pris au niveau du collet (BALLATORE & BRED, 2013 ; FORTELIUS *et al.*, 1993 ; MAZZA *et al.*, 1993 ; VAN DER MADE, 2010) ; **iL** = Diamètre mésio-distal lingual, pris au niveau du collet (BALLATORE & BRED, 2013 ; FORTELIUS *et al.*, 1993 ; LACOMBAT, 2005 ; MAZZA *et al.*, 1993). **Hci** = La distance entre le cingulum lingual et la base de la couronne (VAN DER MADE, 2010) ; **Hli** = La distance entre le bord inférieur de la couronne et le point où les bases des cuspides linguales se rencontrent (VAN DER MADE, 2010).

Indice d'hypsodontie = $(H * 100/L)$. Cet indice est uniquement calculé sur les dents non usées (GUÉRIN, 1980).

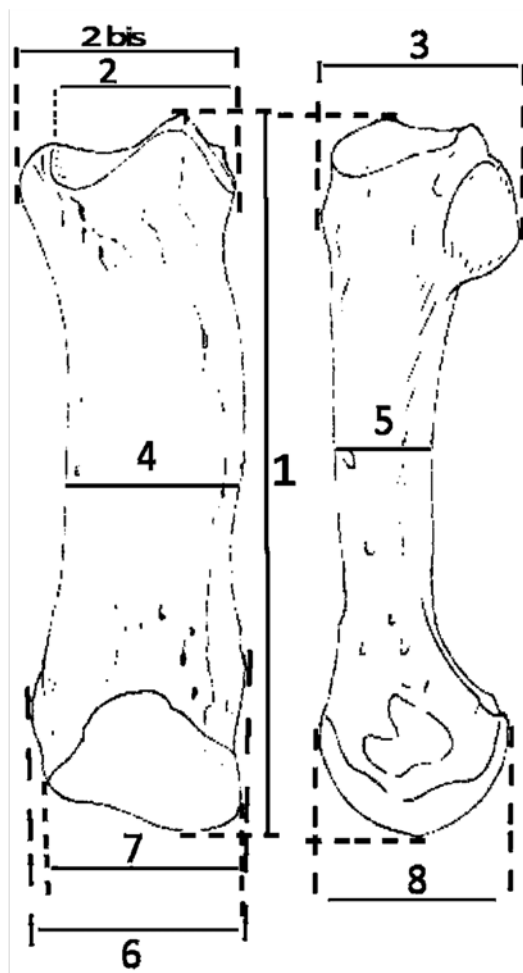


Fig.21– Mesures biométriques en mm prises sur les métapodes du Rhinocéros (d'après GUÉRIN, 1980). A gauche, face antérieure ; à droite, face médiale.

1. Longueur maximale de l'os. ; 2. Diamètre transversal articulaire proximal. ; 2 bis. Diamètre transversal maximal proximal. ; 3. Diamètre antéro-postérieur proximal. ; 4. Diamètre transversal de la diaphyse en son milieu. ; 5. Diamètre antéro-postérieur de la diaphyse en son milieu. ; 6. Diamètre transversal maximal distal. ; 7. Diamètre transversal articulaire distal. ; 8. Diamètre antéro-postérieur maximal distal.

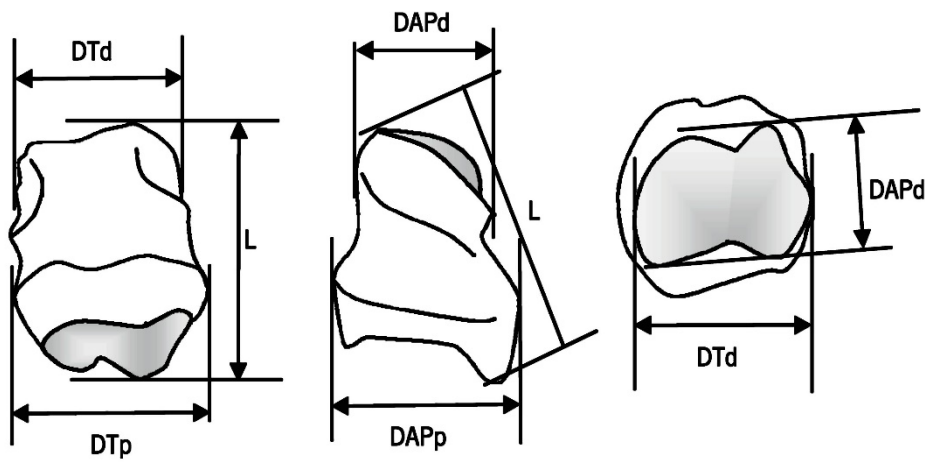


Fig.22– Mesures biométriques en mm prises sur la première phalange latérale (d'après VAN DER MADE, 2010).

A gauche, face antérieure ; au centre, face médiale ; à droite, face distale.

DAPp = Diamètre antéro-postérieur proximal. ; **DTp** = Diamètre transversal maximal proximal. ; **L** = Longueur maximale de l'os. ; **DAPd** = Diamètre antéro-postérieur maximal distal. ; **DTd** = Diamètre transversal articulaire distal.

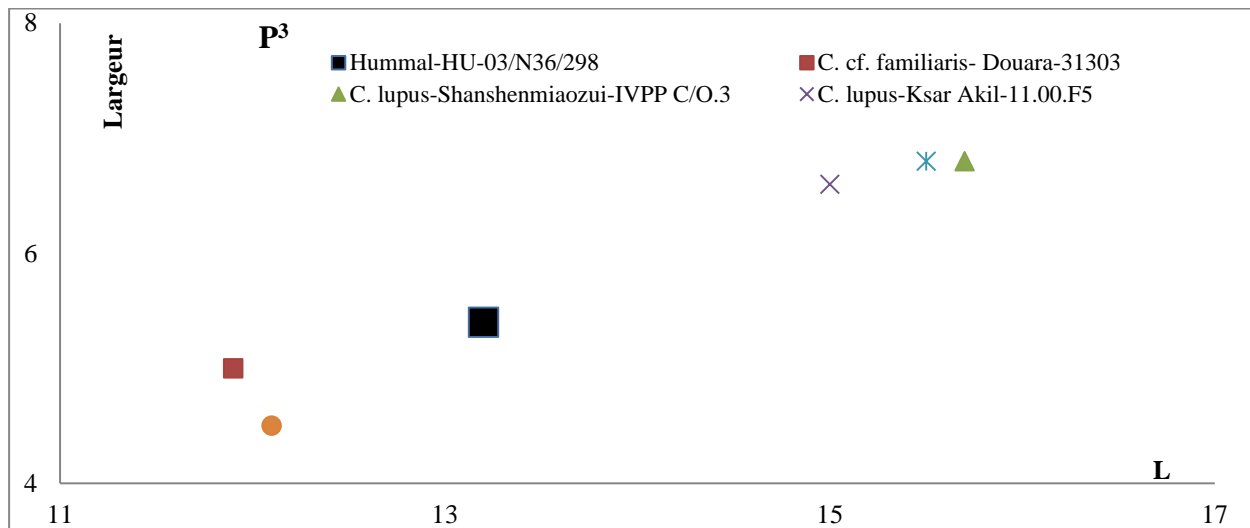


Fig.23- Longueur-largeur en mm des P³ du *Canis* du site de Hummal en comparaison avec *C. lupus* de Chine ; *C. lupus* de Ksar Akil ; *C. cf. familiaris* du site de Douara et *C. mosbachensis* du site d'Ubeidiyeh (d'après HOOIJER, 1961 ; MARTINEZ-NAVARRO *et al.*, 2009 ; TAKAI, 1974 ; TONG *et al.*, 2012).

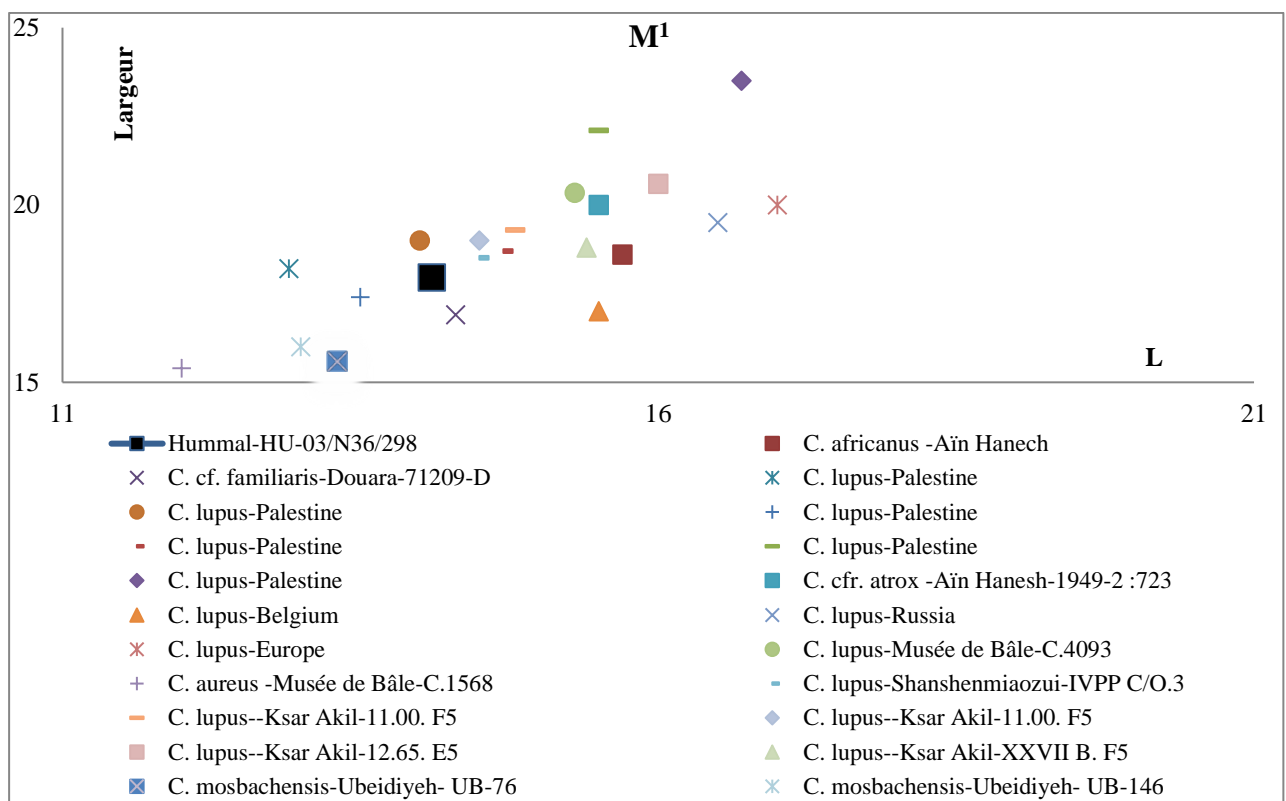


Fig.24- Longueur-largeur en mm des M¹ du *Canis* du site de Hummal en comparaison avec *C. lupus* actuel et fossile ; *C. cf. familiaris* du site de Douara ; *C. mosbachensis* du site d'Ubeidiyeh ; *C. africanus* et *C. cfr. atrox* du site de Aïn Hanech (d'après ARAMBOURG, 1979 ; GERAADS, 2011 ; HOOIJER, 1961 ; HUXLEY, 1880 ; KURTÉN, 1965 ; MARTINEZ-NAVARRO *et al.*, 2009 ; TAKAI, 1974 ; TONG *et al.*, 2012).

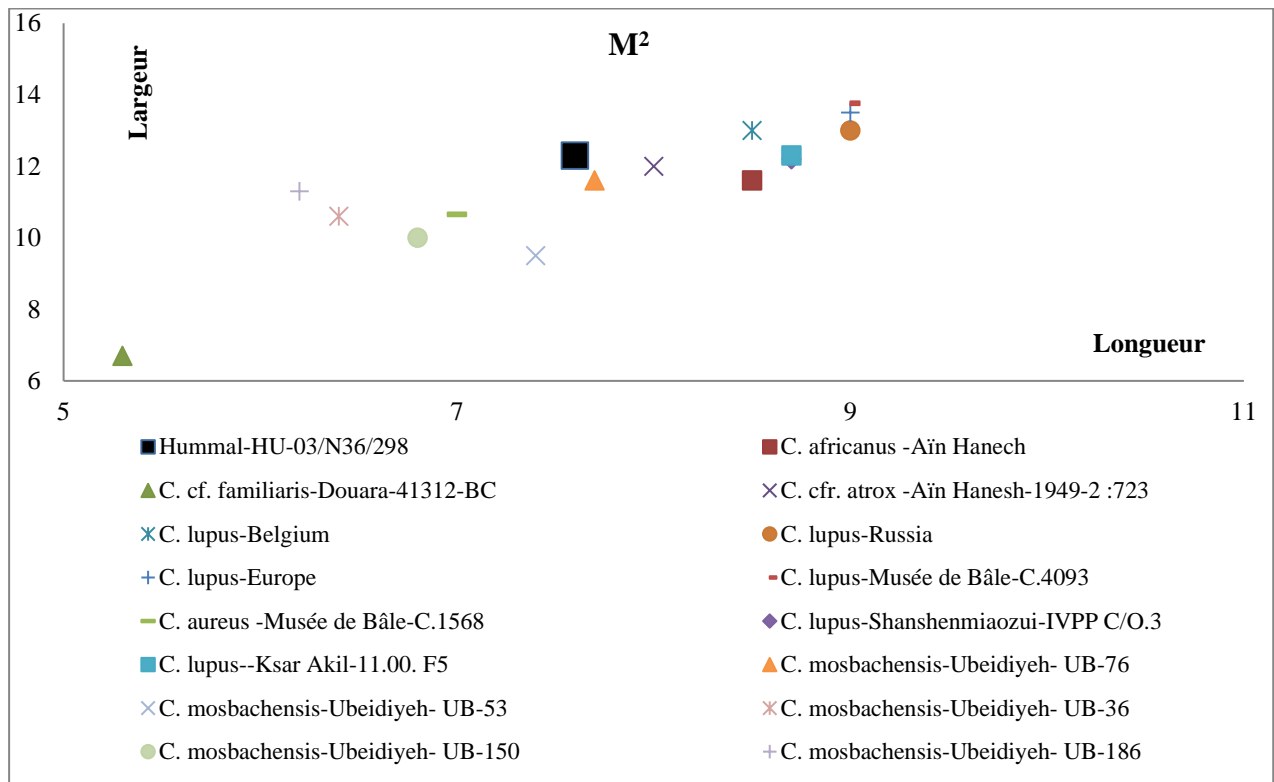


Fig.25- Longueur-largeur en mm des M² du *Canis* du site de Hummal en comparaison avec *C. lupus* actuel et fossile ; *C. cf. familiaris* du site de Douara ; *C. mosbachensis* du site d'Ubeidiyeh ; *C.africanus* et *C.cfr. atrox* du site de Aïn Hanech (d'après ARAMBOURG, 1979 ; GERAADS, 2011 ; HOOIJER, 1961 ; HUXLEY, 1880 ; KURTÉN, 1965 ; MARTINEZ-NAVARRO *et al.*, 2009 ; TAKAI, 1974 ; TONG *et al.*, 2012).

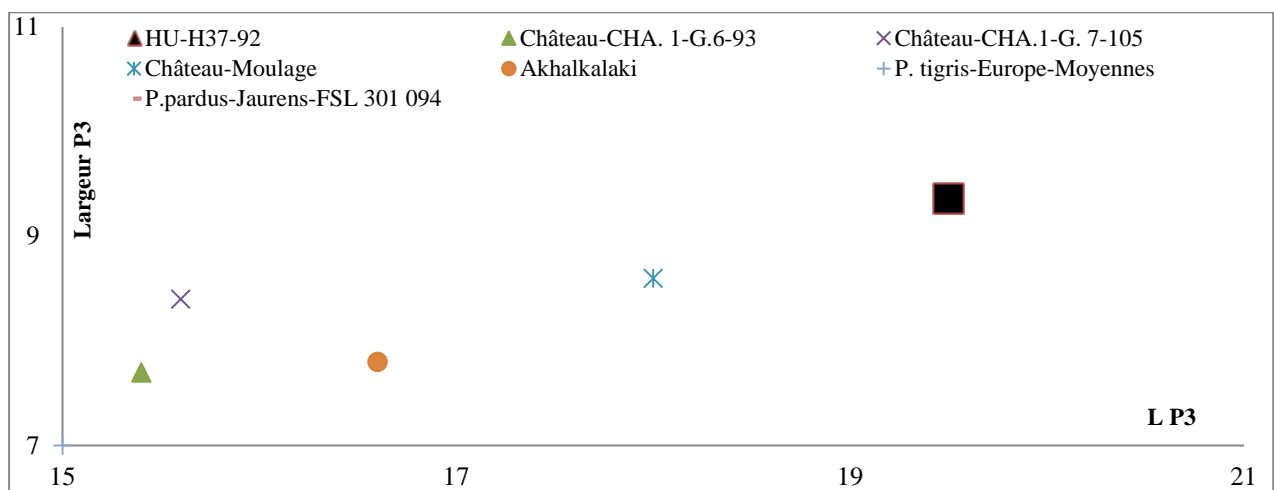


Fig.26- Longueur-largeur en mm des P₃ du *Panthera* du site de Hummal en comparaison avec *P. gombaszogensis*, *P. pardus* et *P. tigris* (d'après ARGANT, 1991 ; BALLELIO, 1980 ; HEMMER *et al.*, 2001 ; SCHÜTT, 1969).

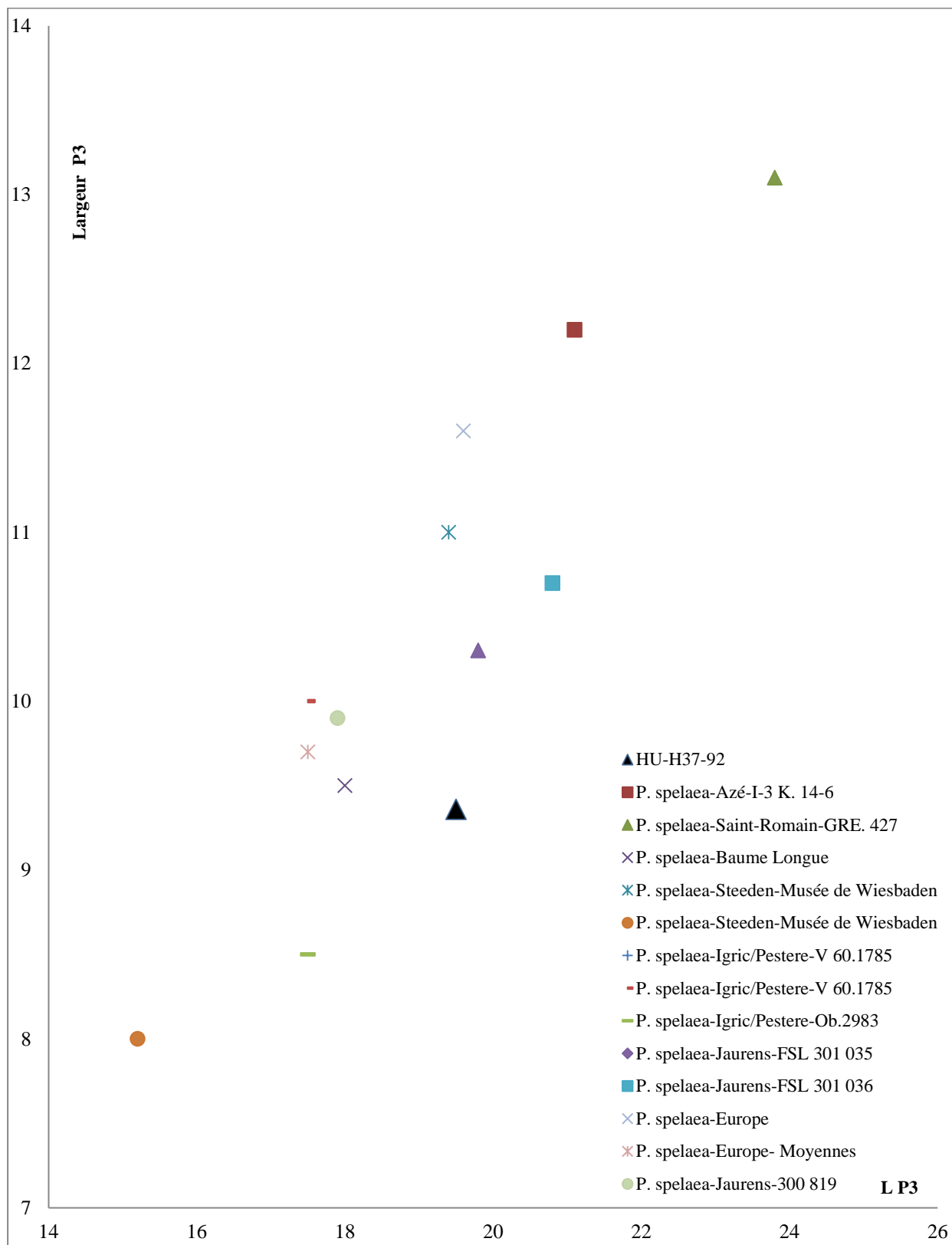


Fig.27- Longueur-largeur en mm des P₃ du *Panthera* du site de Hummal en comparaison avec *P. spelaea* (d'après ARGANT, 1988 ; 1991 ; BALLELIO, 1980 ; HANKO, 2007 ; PAULUS, 1947 cité par BONIFAY, 1971 ; REICHENAU, 1906 ; SCHÜTT, 1969 ; SCHÜTT & HEMMER, 1978).

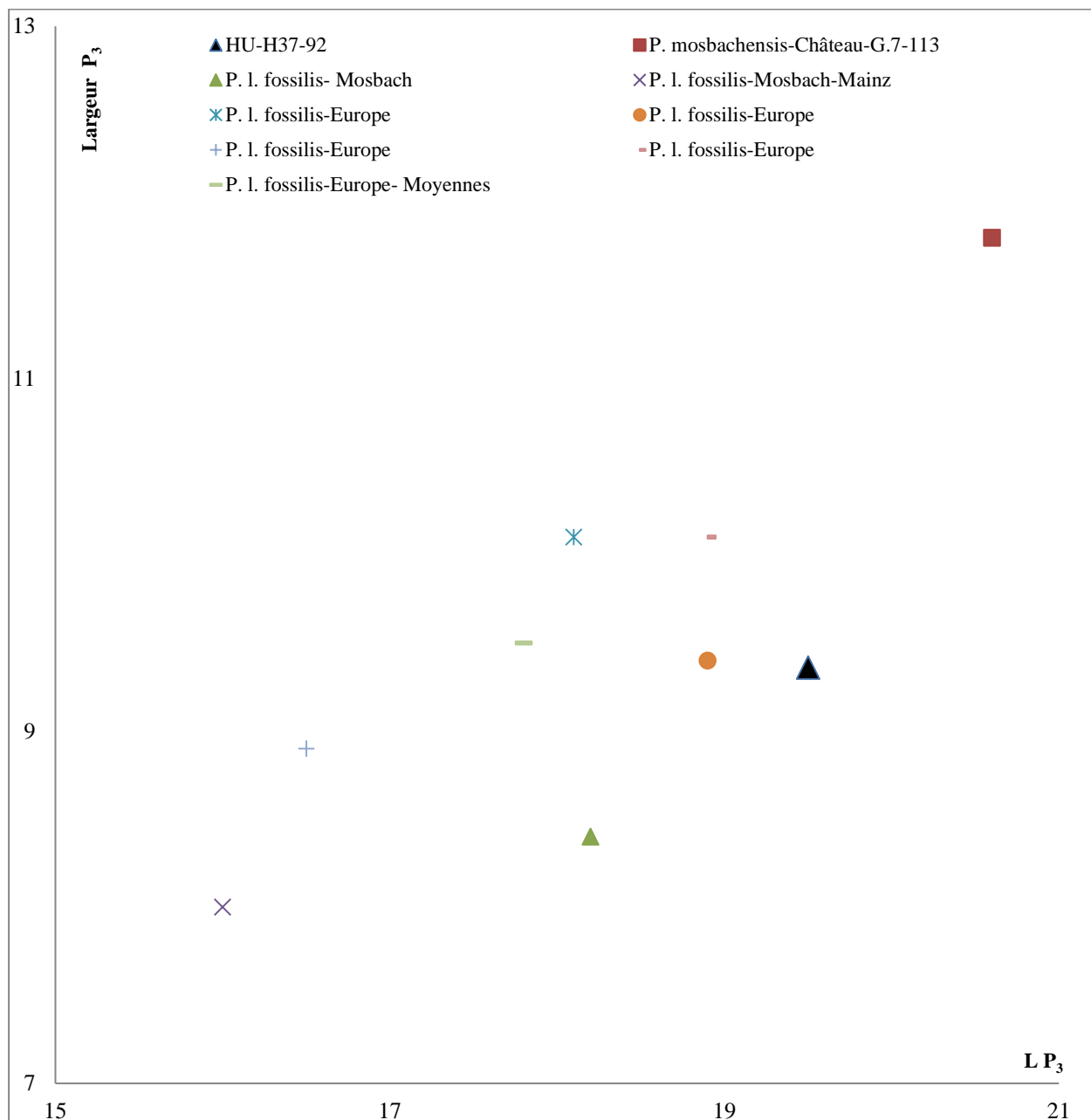


Fig.28- Longueur-largeur en mm des P₃ du *Panthera* du site de Hummal en comparaison avec *P. fossilis* & *P. mosbachensis* (d'après ARGANT, 1991 ; REICHENAU, 1906 ; SCHÜTT, 1969 ; SCHÜTT & HELMER, 1978).

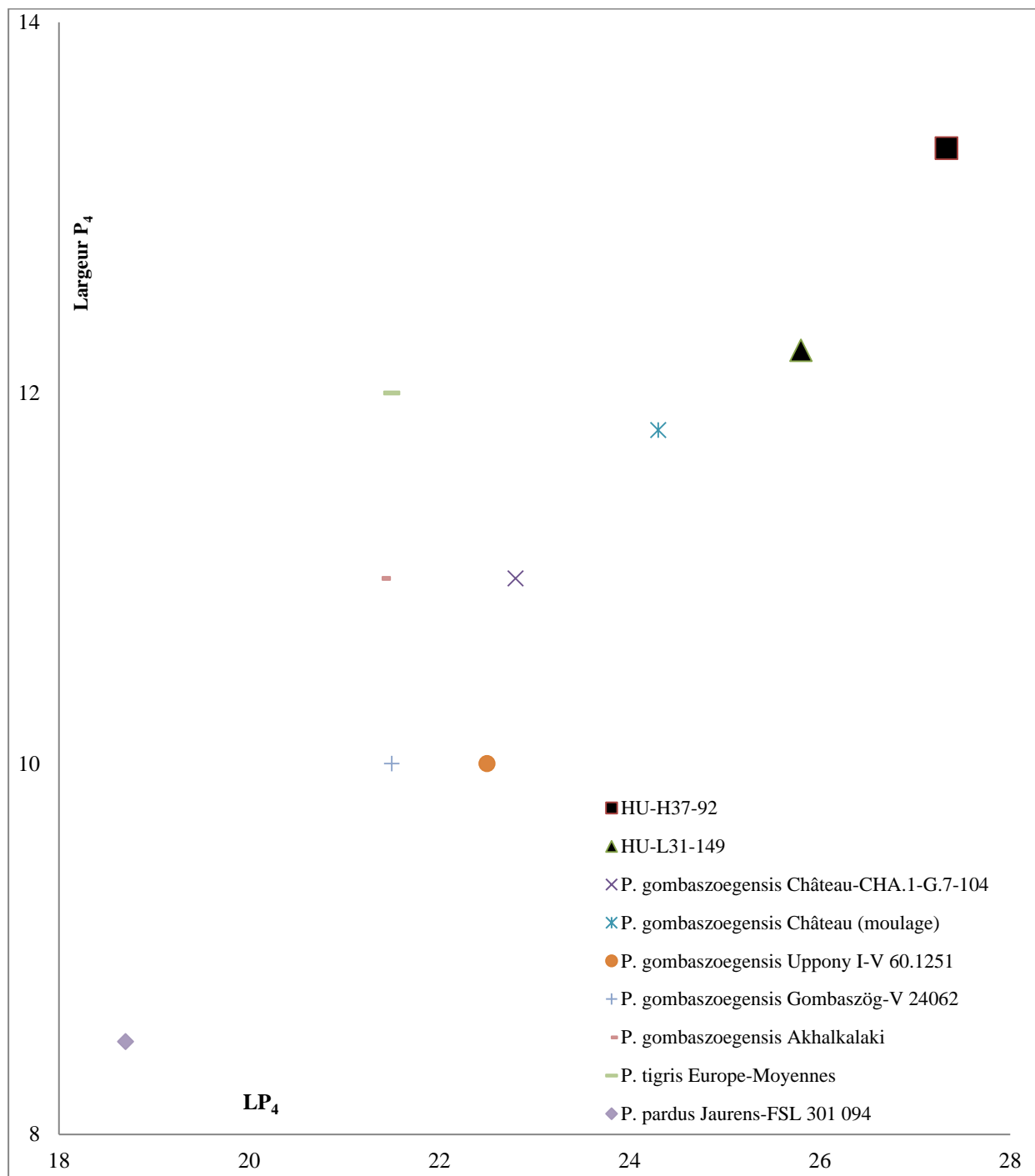


Fig.29- Longueur-largeur en mm des P₄ du *Panthera* du site de Hummal en comparaison avec *P. gombaszoegensis*, *P. pardus* et *P. tigris* (d'après ARGANT, 1991 ; BALLELIO, 1980 ; HANKO, 2007 ; HEMMER *et al.*, 2001 ; SCHÜTT, 1969).

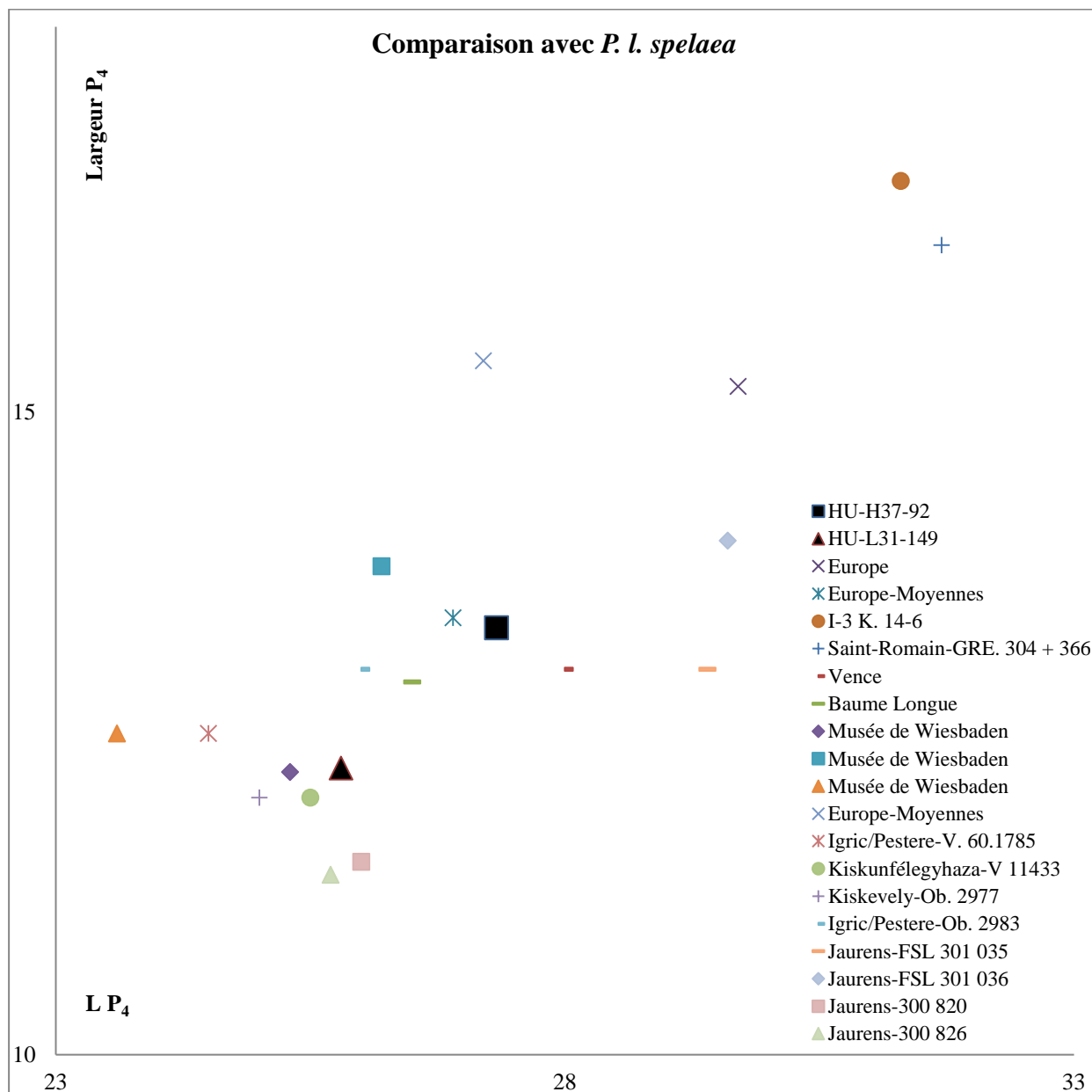


Fig.30- Longueur-largeur en mm des P₄ du *Panthera* du site de Hummal en comparaison avec *P. spelaea* (d'après ARGANT, 1988 ; 1991 ; BALLELIO, 1980 ; BOULE, 1906 cité par BONIFAY, 1971 ; HANKO, 2007 ; PAULUS, 1947 cité par BONIFAY, 1971 ; REICHENAU, 1906 ; SCHÜTT, 1969 ; SCHÜTT & HELMER, 1978).

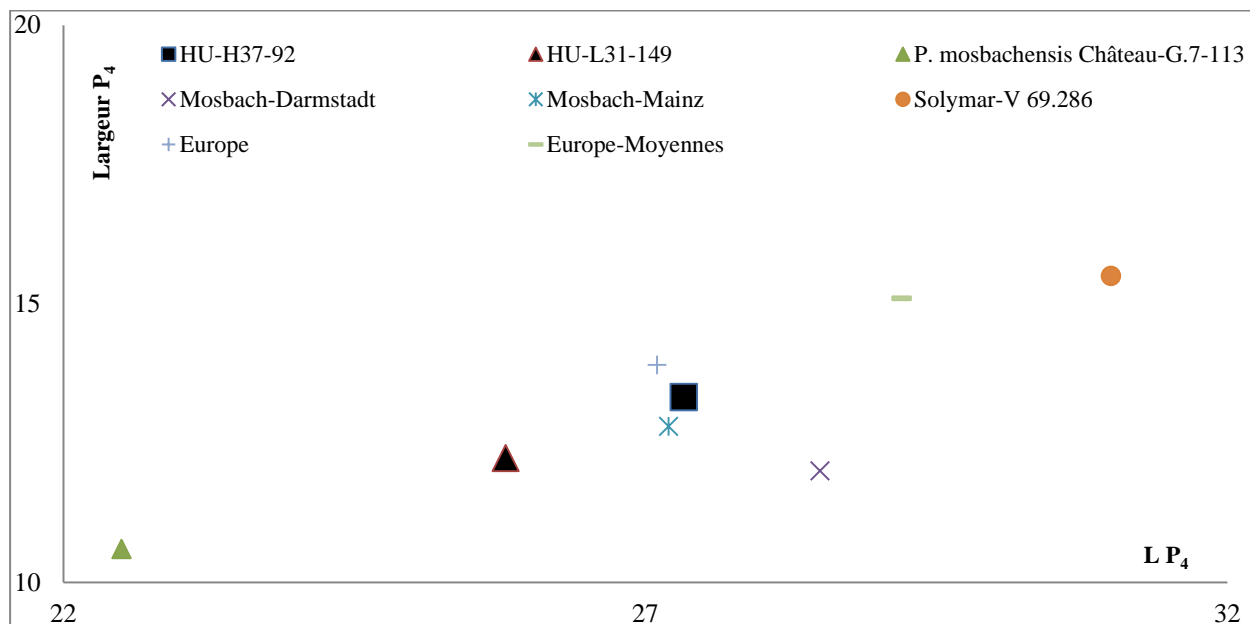


Fig.31- Longueur-largeur en mm des P₄ du *Panthera* du site de Hummal en comparaison avec *P. fossilis* & *P. mosbachensis* (d'après ARGANT, 1991 ; HANKO, 2007 ; REICHENAU, 1906 ; SCHÜTT, 1969 ; SCHÜTT & HELMER, 1978).

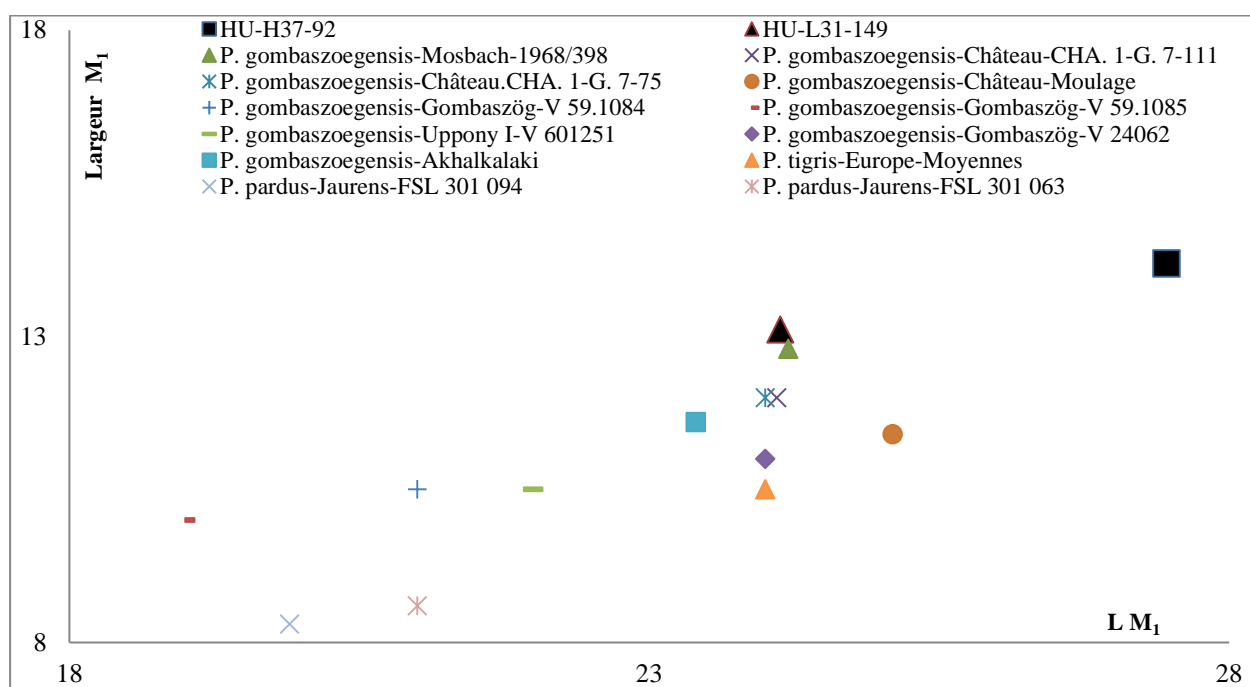


Fig.32- Longueur-largeur en mm des M₄₁ du *Panthera* du site de Hummal en comparaison avec *P. gombaszoegensis*, *P. pardus* et *P. tigris* (d'après ARGANT, 1991 ; BALLELIO, 1980 ; HANKO, 2007 ; HEMMER & SCHÜTT, 1969 ; HEMMER *et al.*, 2001 ; SCHÜTT, 1969).

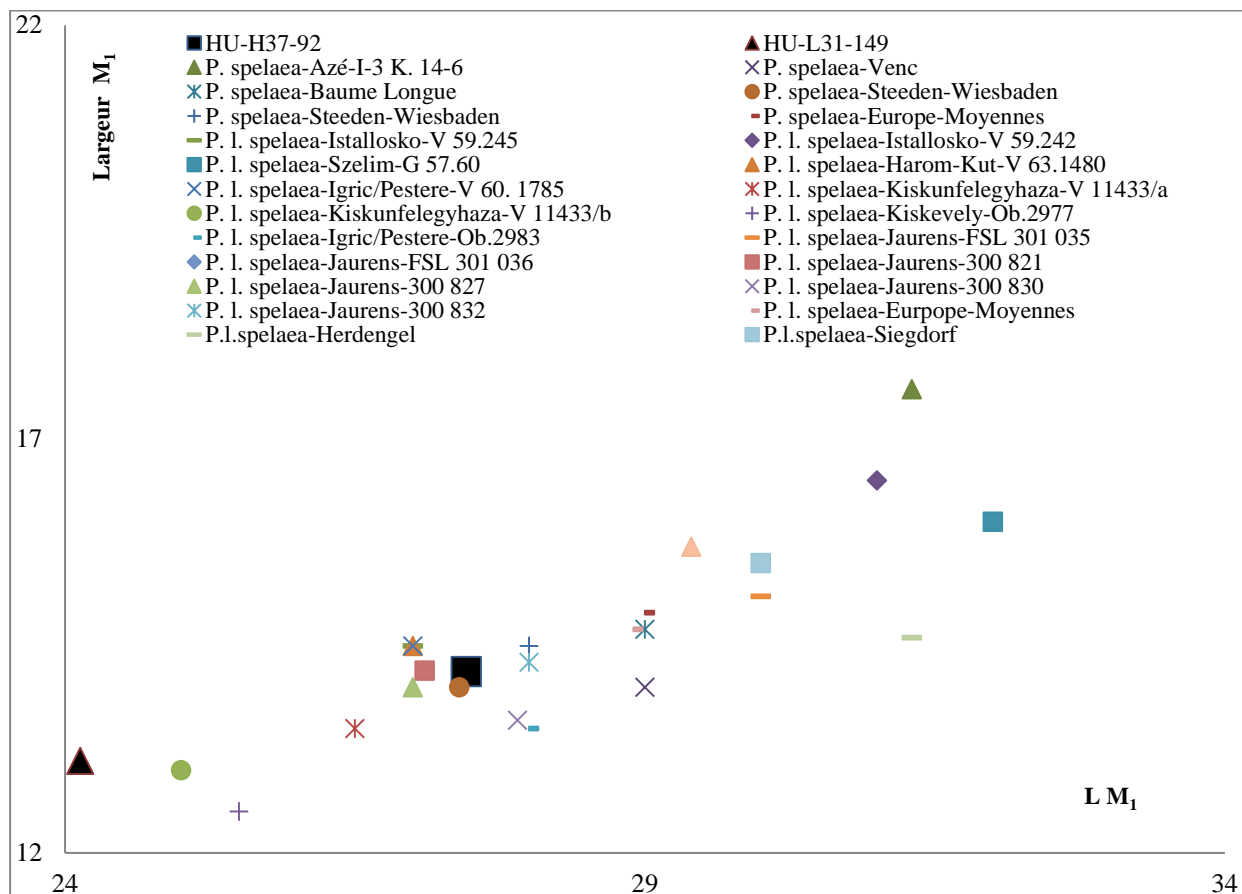


Fig.33- Longueur-largeur en mm des M₁ du *Panthera* du site de Hummal en comparaison avec *P. spelaea* (d'après ARGANT, 1991 ; BALLELIO, 1980 ; BOULE, 1906 cité par BONIFAY, 1971 ; HANKO, 2007 ; PACHER, 2009 ; PAULUS, 1947 cité par BONIFAY, 1971 ; REICHENAU, 1906 ; SCHÜTT, 1969 ; SCHÜTT & HELMER, 1978).

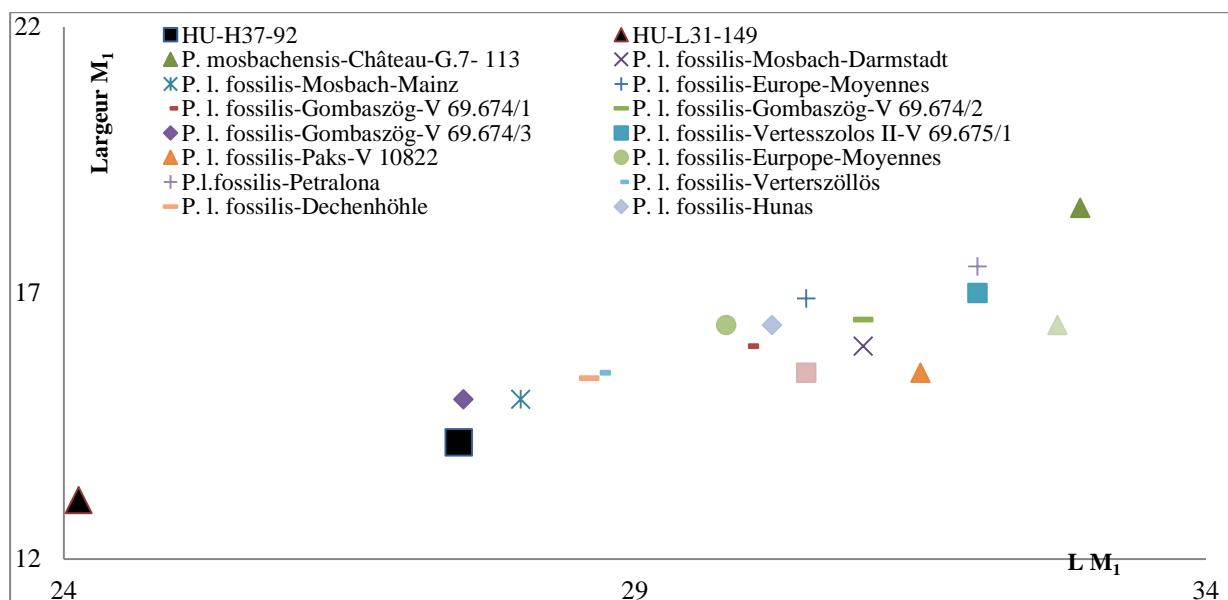


Fig.34- Longueur-largeur en mm des M₁ du *Panthera* du site de Hummal en comparaison avec *P. fossilis* & *P. mosbachensis* (d'après ARGANT, 1991 ; HANKO, 2007 ; REICHENAU, 1906 ; SCHÜTT, 1969 ; SCHÜTT & HELMER, 1978).

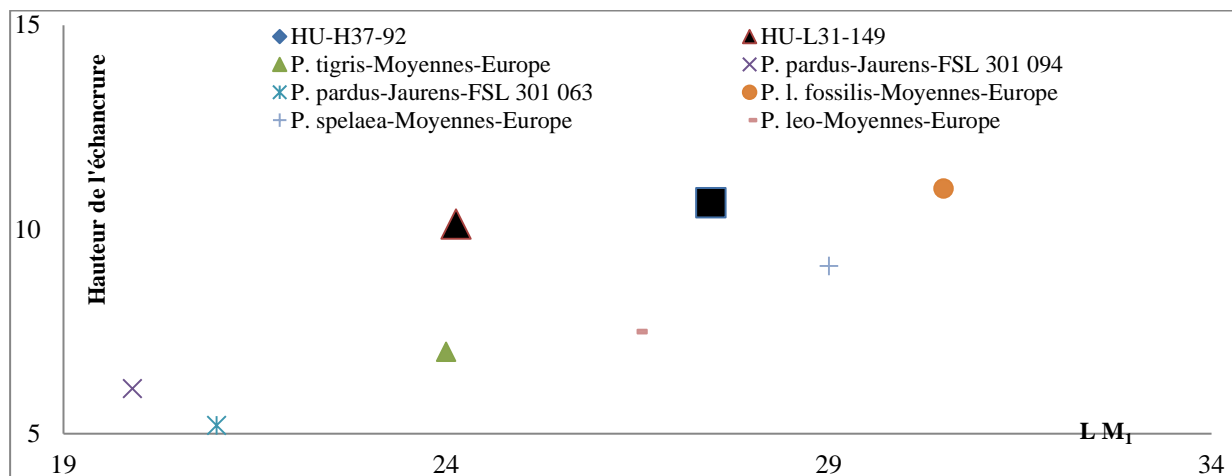
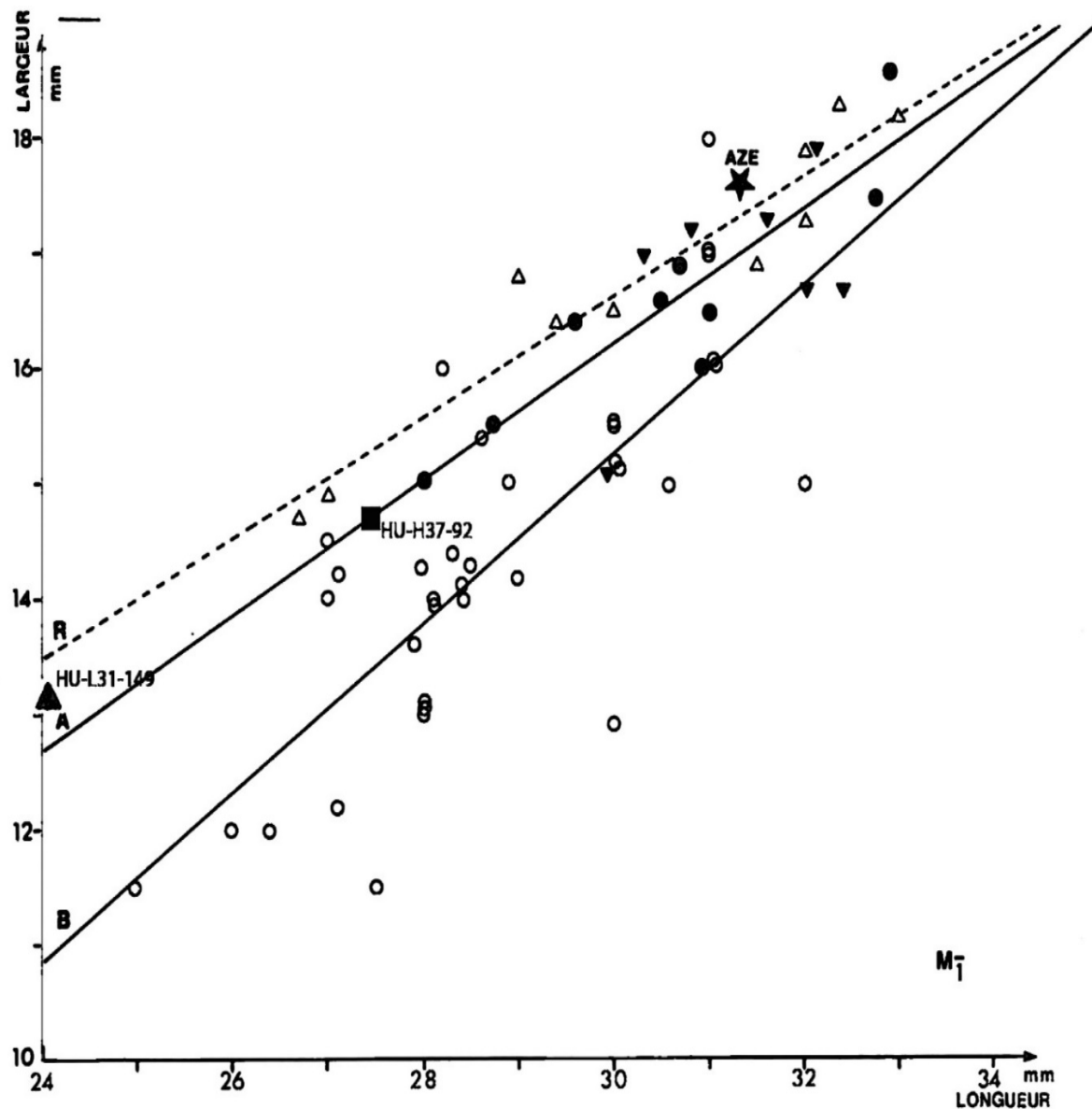


Fig.35- Corrélation du rapport entre la longueur de la M1 et la hauteur du fond de la fissure séparant les deux lobes de la M1 du *Panthera* du site de Hummal en comparaison avec *P. tigris*, *P. pardus*, *P. spelaea*, *P. leo*, *P. l. fossilis* (d'après BALLESSION, 1980 ; SCHMID, 1940 ; SCHÜTT, 1969).



- **Droite de régression linéaire A :** ● *Panthera mosbachensis*, Pléistocène moyen ancien ($n = 9$, $y = 0,59x - 1,55$, coefficient de corrélation : 0,91).
Château, Mosbach, Pétralona, Tautavel, Verteszöllös.
- **Droite de régression linéaire B :** ○ *Panthera spelaea*. Pléistocène supérieur moyen et récent ($n = 35$, $y = 0,73x - 6,77$, coefficient de corrélation : 0,73).
Baume-Longue, La Calmette, La Chaise, Dechenhöhle, Les Fieux, Gailenreuth, Gardon, Jaurens, Malarnaud, Pair-non-Pair, Pons, Romain-la-Roche, Ryziewicz, Villereversure, Vogelherd, Voklinshofen, Wierschowska Gorna, Wotyn.
- ▲ *Panthera spelaea* de Repolüsthöhle (Autriche) : **droite de régression R** ($n = 10$, $y = 0,52x + 0,82$, coefficient de corrélation : 0,95).
- ▼ *Panthera spelaea* de l'Herm (Anège) : **droite de régression non tracée** ($n = 7$, $y = 0,51x + 0,87$, coefficient de corrélation : 0,53).

Fig.36- Corrélation du rapport longueur-largeur de la M_1 du *Panthera* du site de Hummal en comparaison avec *P. mosbachensis* (fossilis) et *P. spelaea* (modifié d'après ARGANT, 1991).

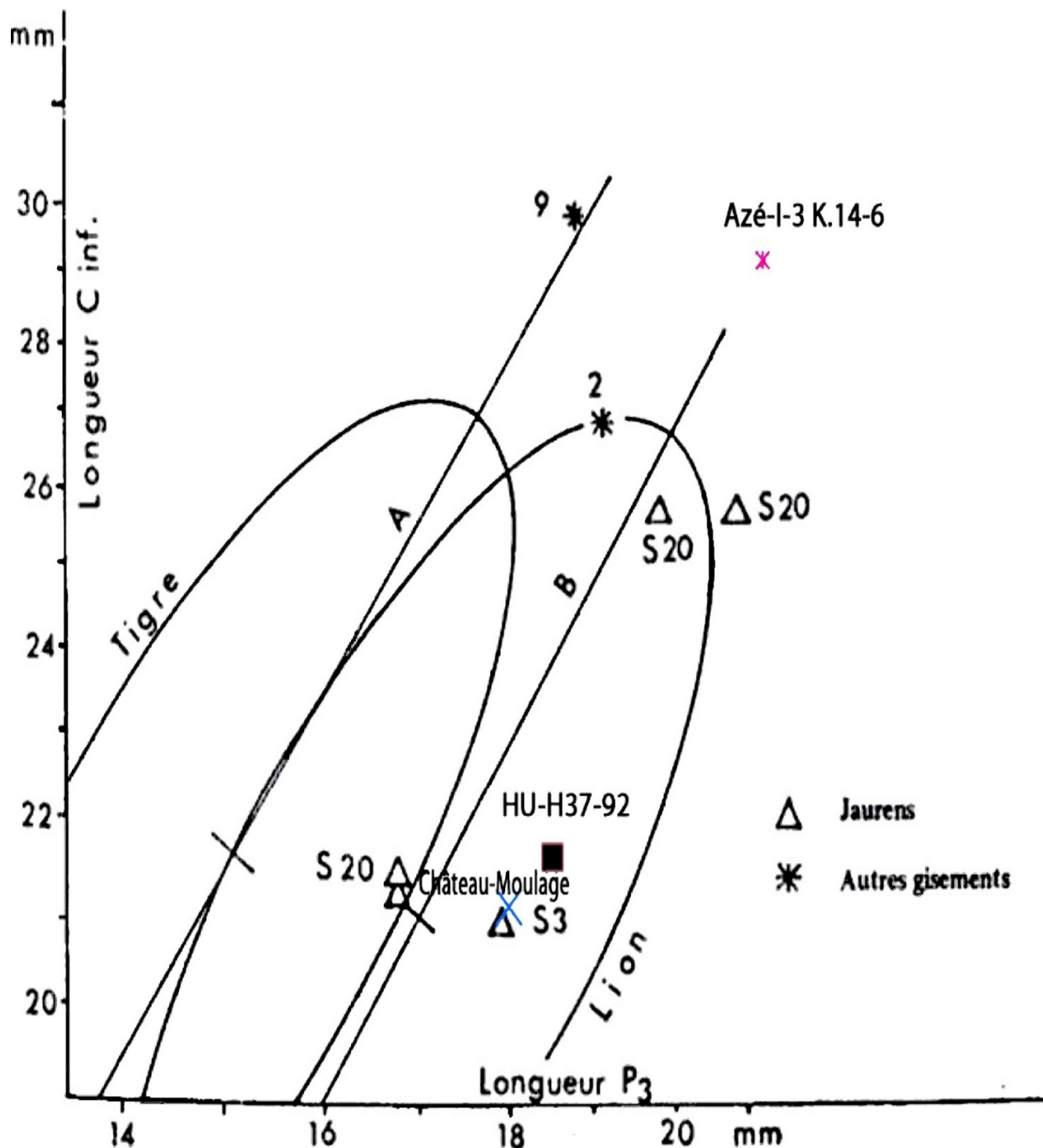


Fig.37- Corrélation entre la longueur de la P_3 et la longueur de la canine inférieure chez le tigre, le lion, le lion des cavernes et le *Panthera* du site de Hummal.

Ellipses équiprobables contenant 95% des populations su tigre et du lion. Effectif : tigre 38 ; lion 50.

Pente de l'axe majeur : A. tigre 1.43 ; B. lion 1.52.

Gisements : 2- Bourgeois-Delaunay ; 9- Malarnaud (modifié d'après BALLELIO, 1980 :69).

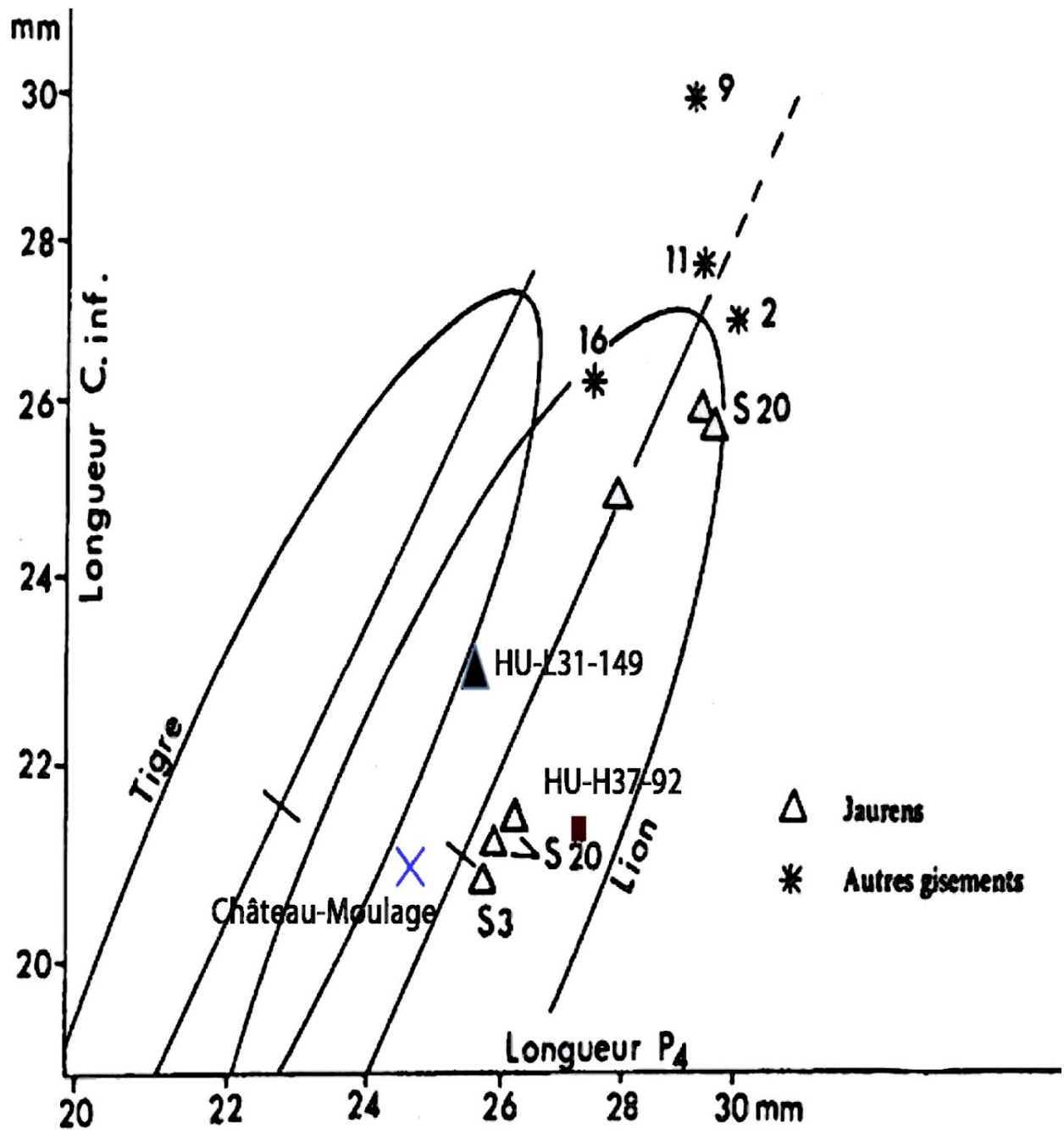


Fig.38- Corrélation entre la longueur de la P_4 et la longueur de la canine inférieure chez le tigre, le lion, le lion des cavernes et le *Panthera* du site de Hummal.

Ellipses équiprobables contenant 95% des populations du tigre et du lion.

Effectif : tigre 40 ; lion 49.

Pente de l'axe majeur : A. tigre 1.47 ; B. lion 1.36.

Gisements : 2- Bourgeois-Delaunay ; 9- Malarnaud ; 11- La Soute ; 16- La Fage (modifié d'après BALLELIO, 1980 : 69).

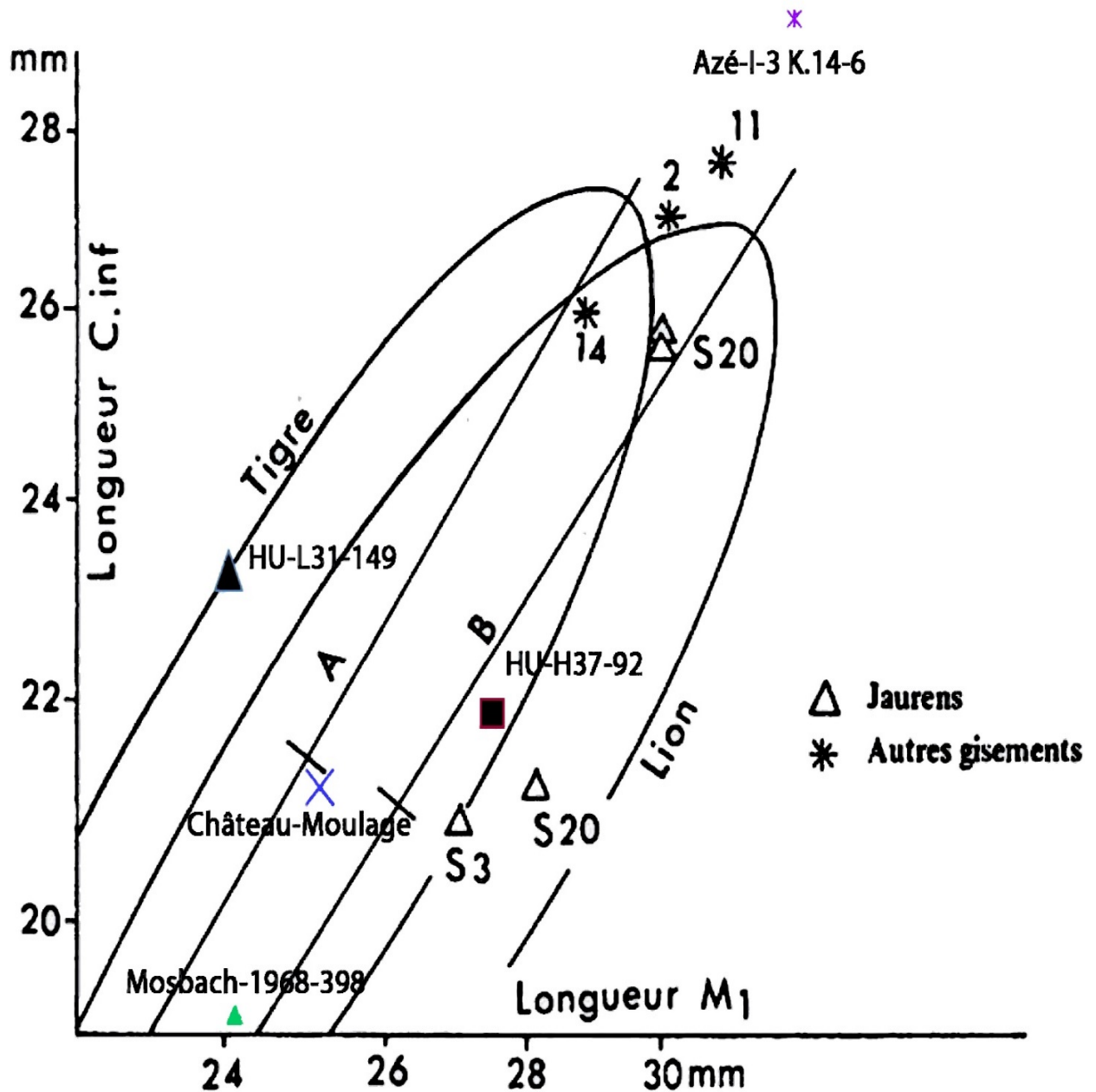


Fig.39- Corrélation entre la longueur de la M₁ et la longueur de la canine inférieure chez le tigre, le lion, le lion des cavernes et le *Panthera* du site de Hummal.

Ellipses équiprobables contenant 95% des populations du tigre et du lion.

Effectif : tigre 39 ; lion 50.

Pente de l'axe majeur : A. tigre 1.47 ; B. lion 1.36.

Gisements : 2- Bourgeois-Delaunay ; 11- La Soute ; 14- Villereversure (modifié d'après BALLELIO, 1980 : 69).

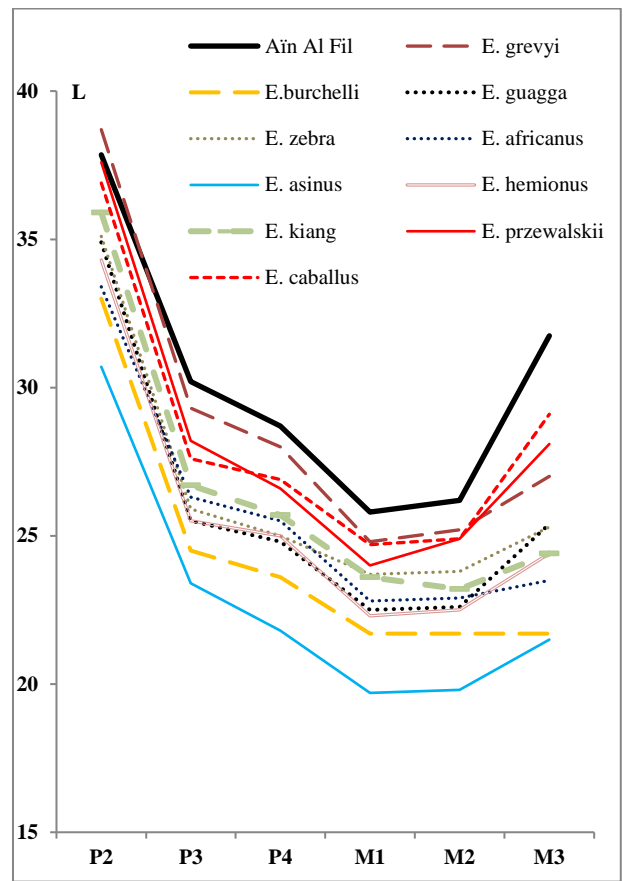
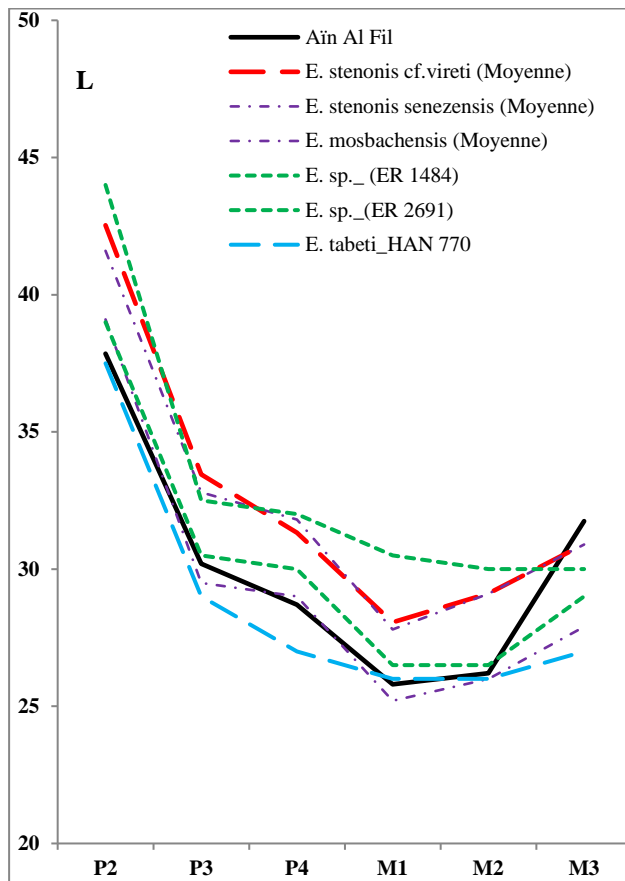


Fig. 40- Longueurs occlusale moyennes d'*Equus* fossiles. Données d'après EISENMANN, 1980.

Fig. 41- Longueurs occlusale moyennes d'*Equus* actuels. Données d'après EISENMANN, 1980.

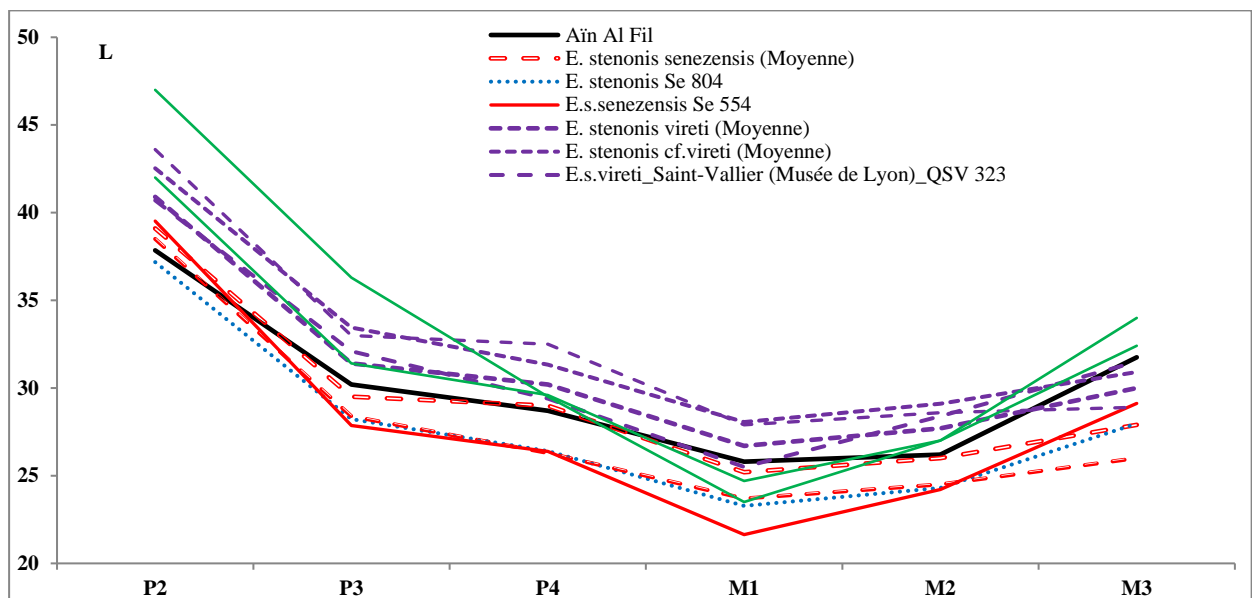
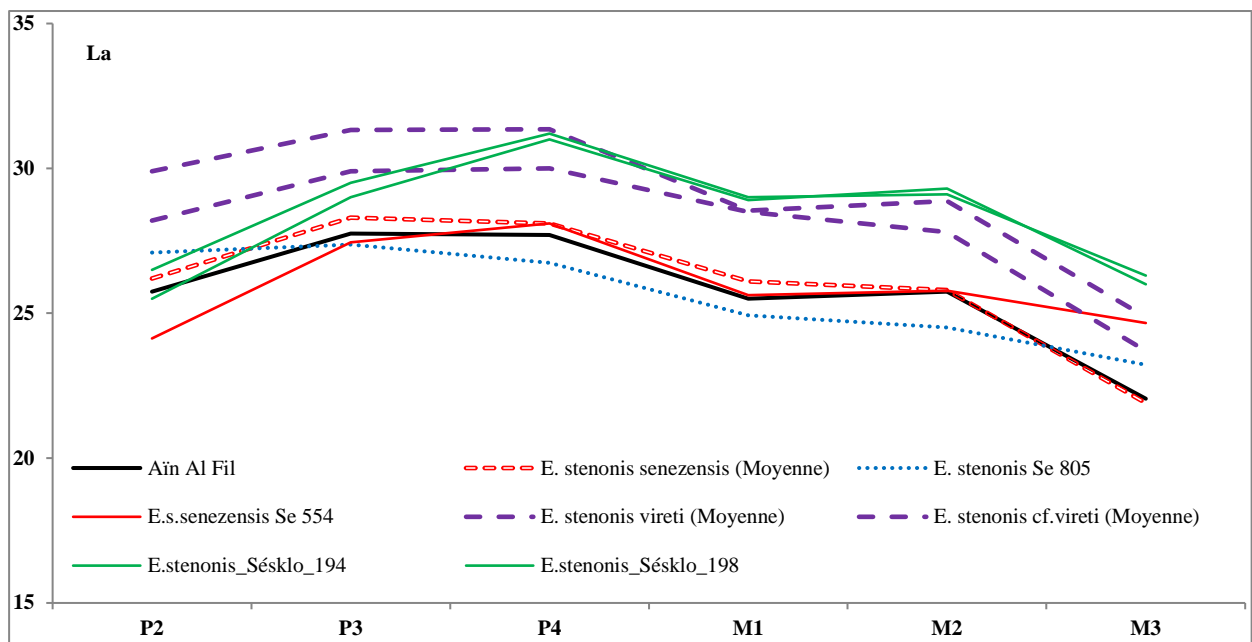
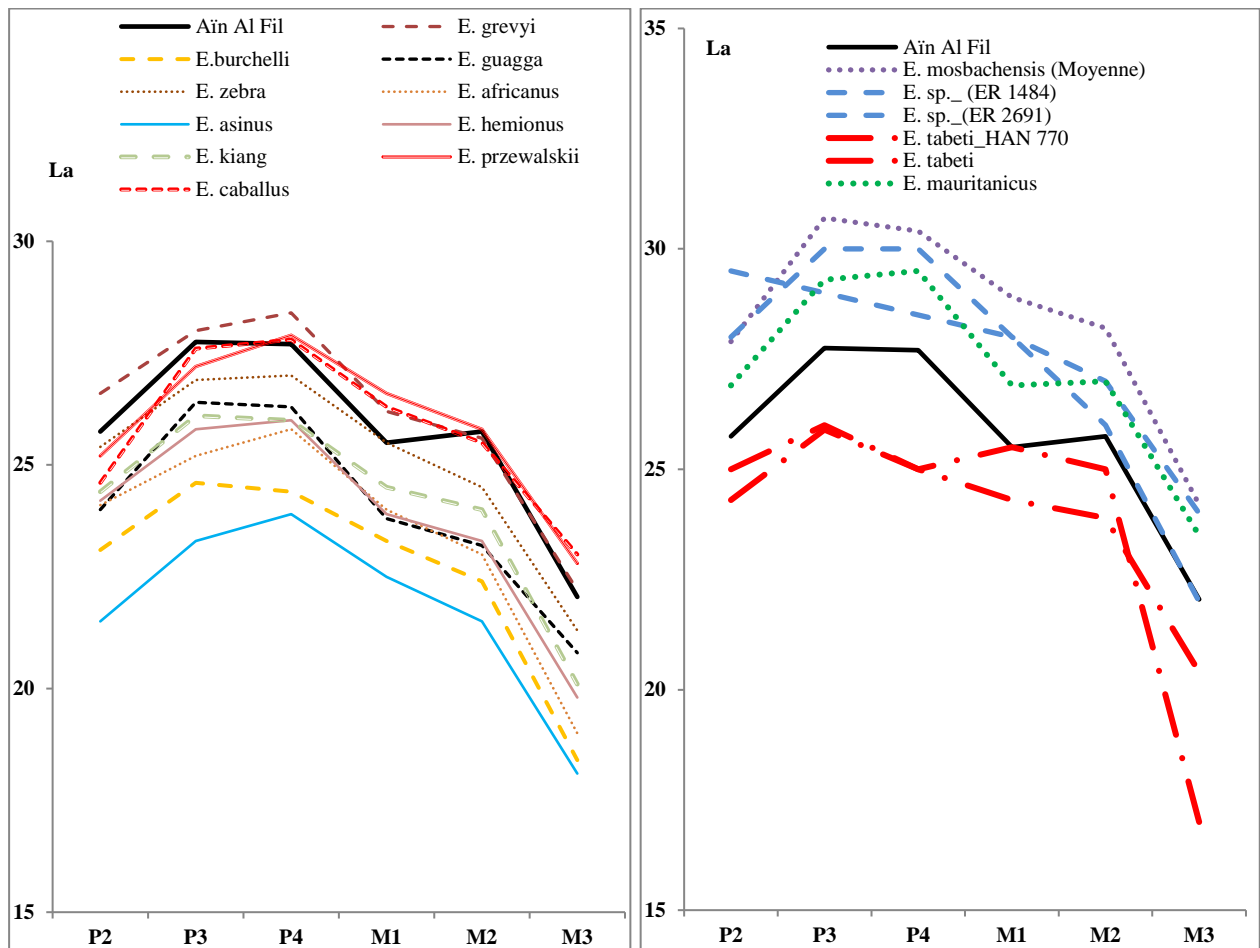


Fig. 42- Longueurs occlusale moyennes d'*Equus stenorion*. Données d'après ATHANASSIOU, 2005 ; EISENMANN, 1980 ; PRAT, 1980.



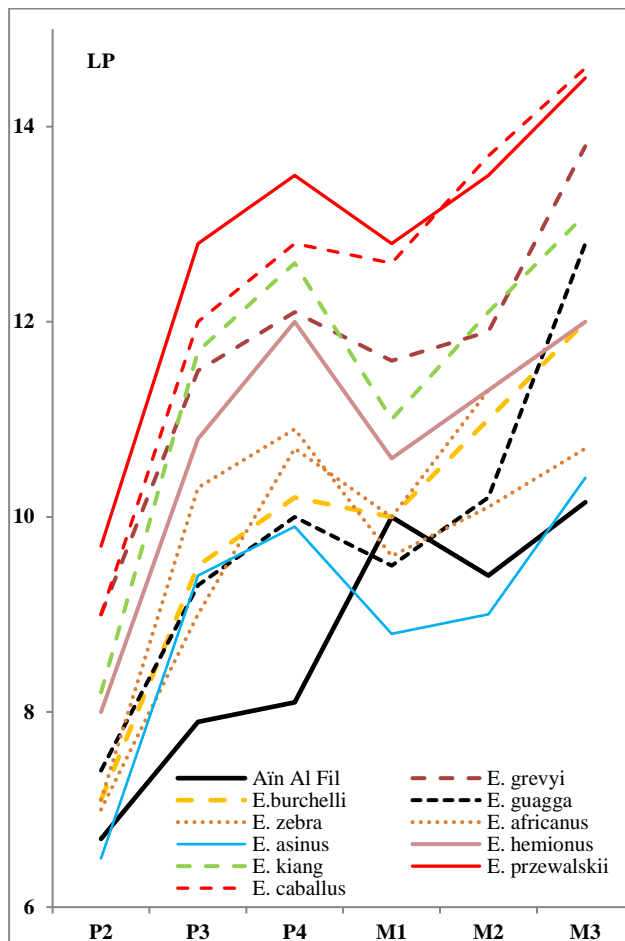


Fig. 46- Longueurs protocôniques moyennes d'*Equus* actuels. Données d'après EISENMANN, 1980.

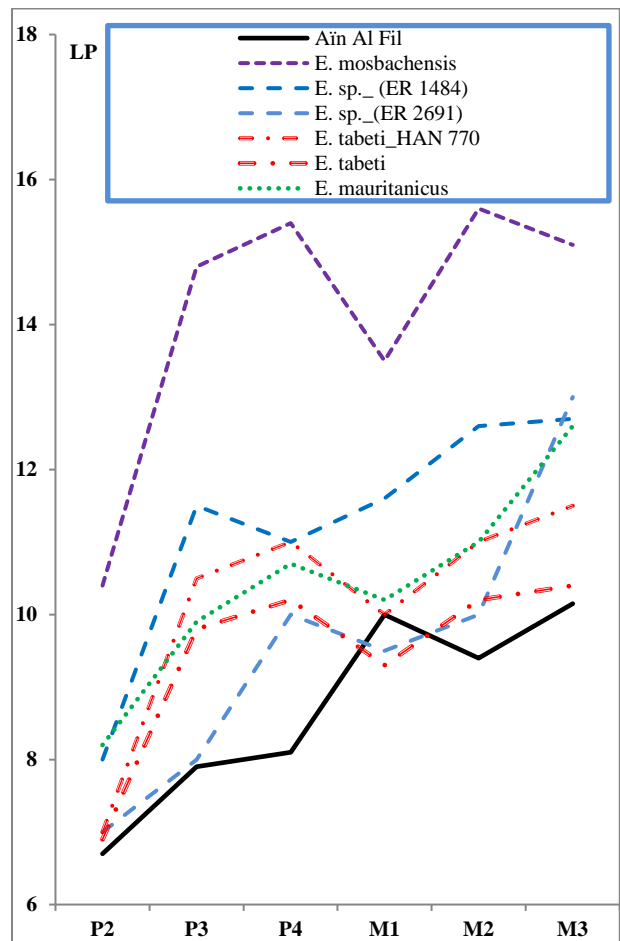


Fig. 47- Longueurs protocôniques moyennes d'*Equus* fossiles. Données d'après EISENMANN, 1980.

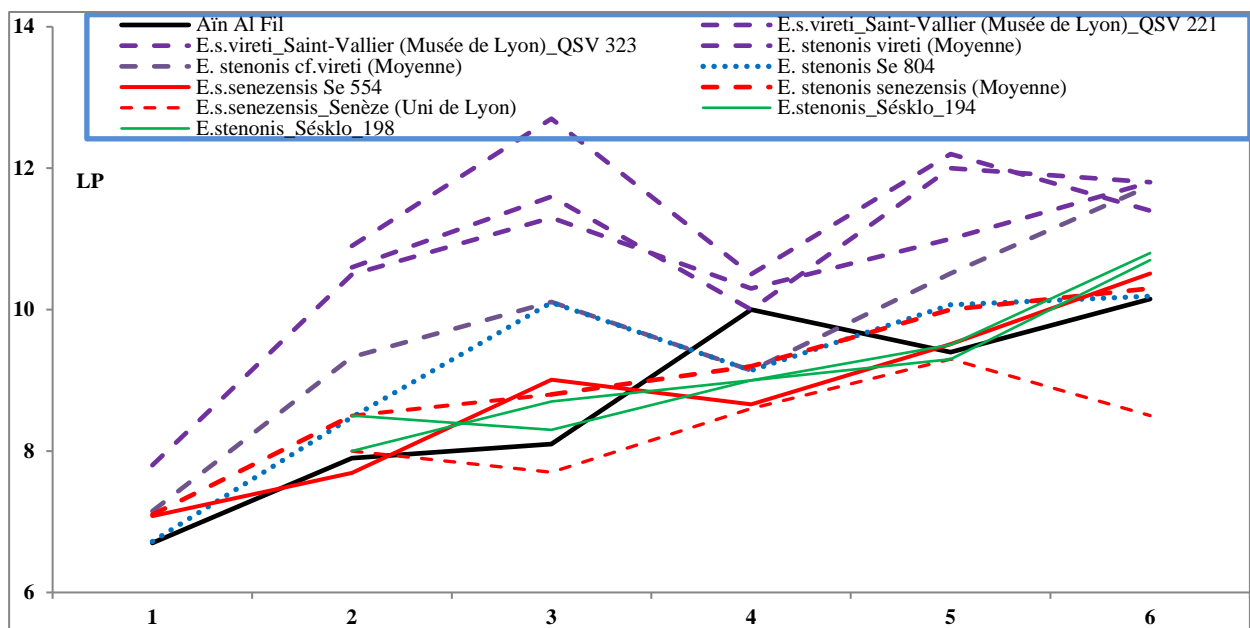


Fig. 48- Longueurs protocôniques moyennes d'*Equus stenonensis*. Données d'après ATHANASSIOU, 2005 ; EISENMANN, 1980 ; PRAT, 1980.

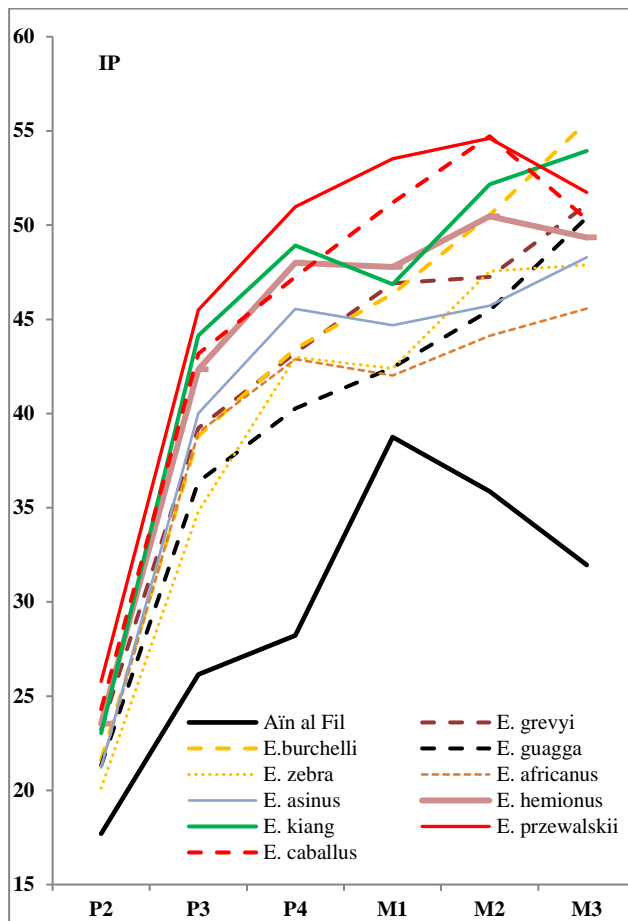


Fig. 49- Indices protocôniques moyennes d'*Equus* actuels. Données d'après EISENMANN, 1980.

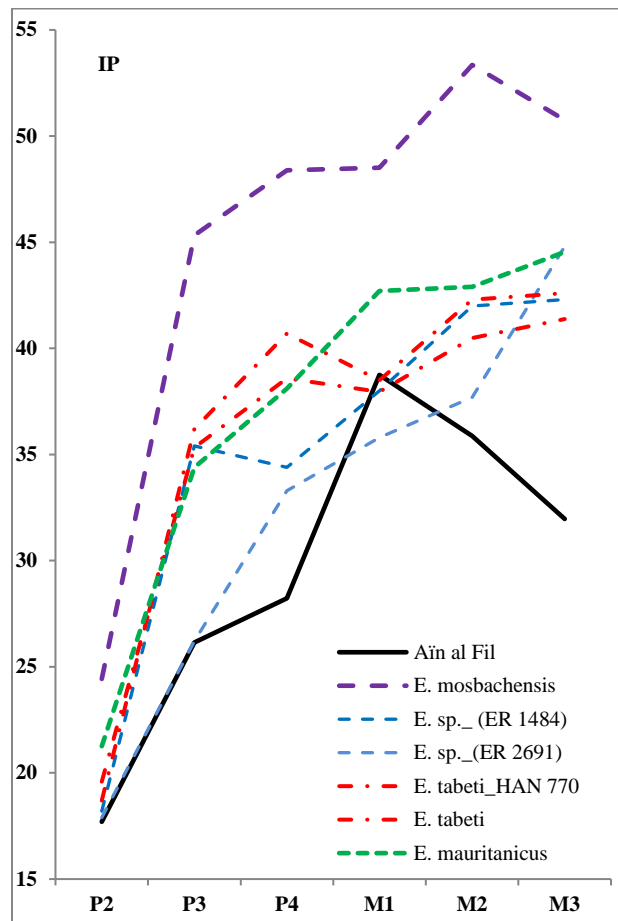


Fig. 50- Indices protocôniques moyennes d'*Equus* fossiles. Données d'après EISENMANN, 1980.

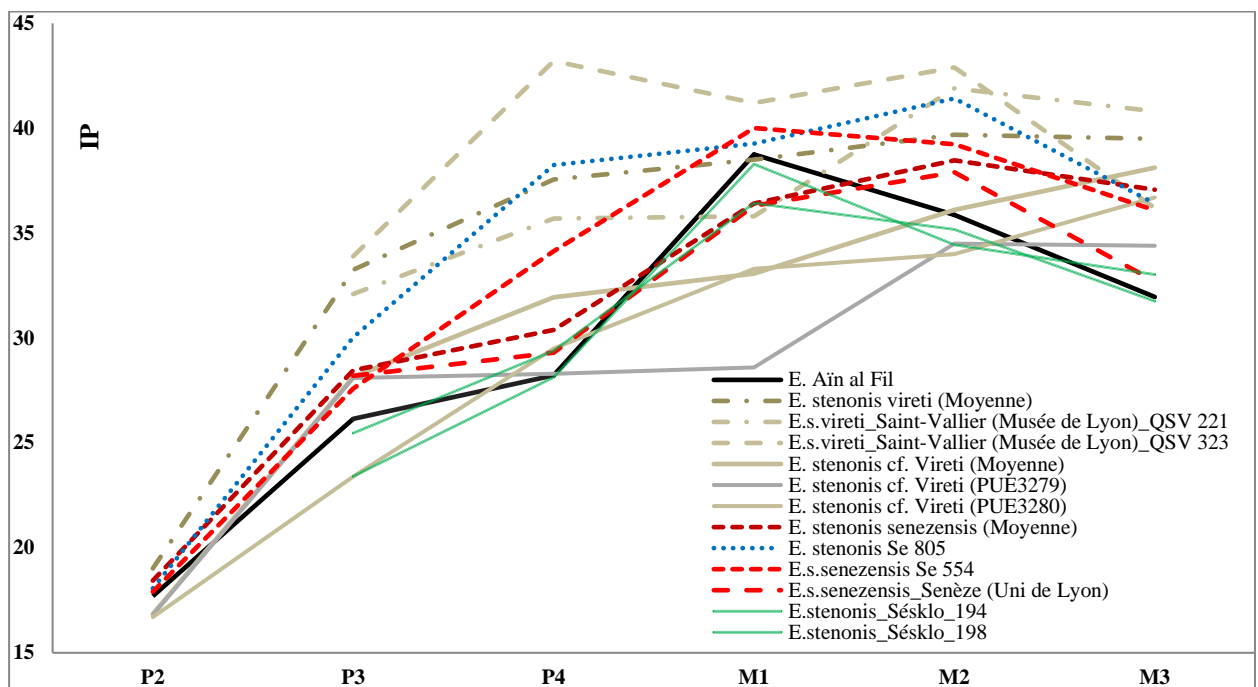


Fig. 51- Indices protocôniques moyennes d'*Equus stenonis*. Données d'après ATHANASSIOU, 2005 ; EISENMANN, 1980 ; PRAT, 1980.

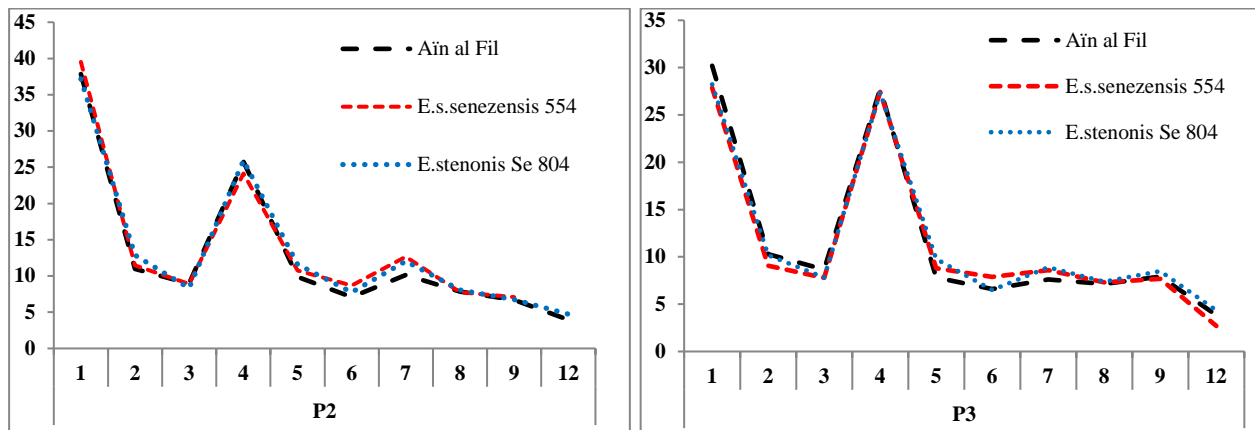


Fig. 52- Comparaison des mesures moyennes de (P^2) selon TURNBULL, 1986 entre *Equus stenonis* d'Aïn al Fil et *Equus stenonis senezensis*.

Fig. 53- Comparaison des mesures moyennes de (P^3) selon TURNBULL, 1986 entre *Equus stenonis* d'Aïn al Fil et *Equus stenonis senezensis*.

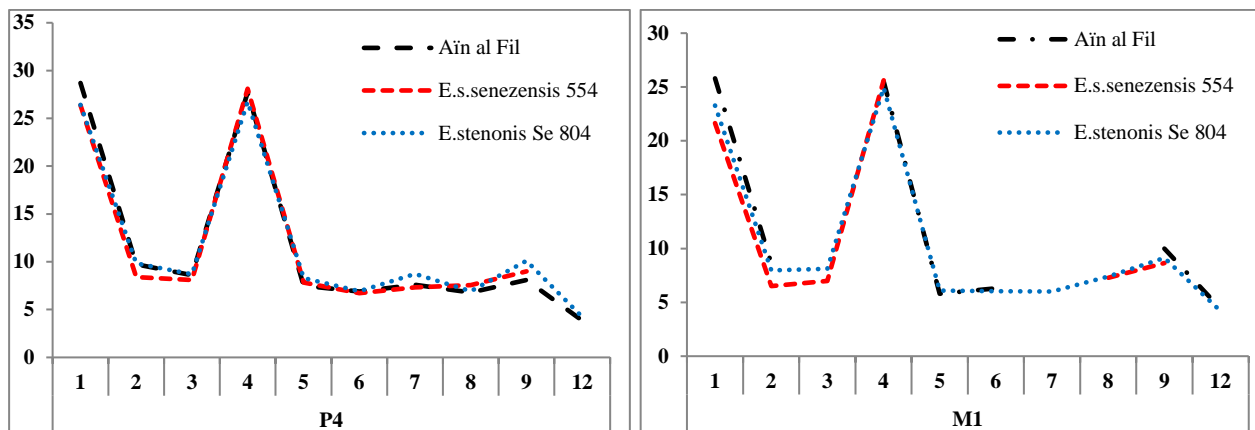


Fig.54- Comparaison des mesures moyennes de (P^4) selon TURNBULL, 1986 entre *Equus stenonis* d'Aïn al Fil et *Equus stenonis senezensis*.

Fig.55- Comparaison des mesures moyennes de (M^1) selon TURNBULL, 1986 entre *Equus stenonis* d'Aïn al Fil et *Equus stenonis senezensis*.

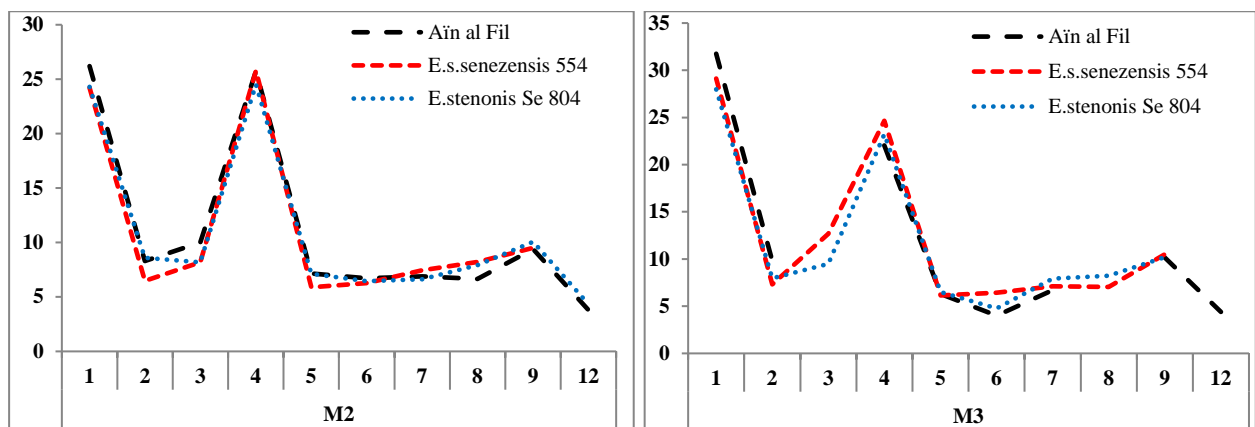


Fig.56- Comparaison des mesures moyennes de (M^2) selon TURNBULL, 1986 entre *Equus stenonis* d'Aïn al Fil et *Equus stenonis senezensis*.

Fig.57- Comparaison des mesures moyennes de (M^3) selon TURNBULL, 1986 entre *Equus stenonis* d'Aïn al Fil et *Equus stenonis senezensis*.

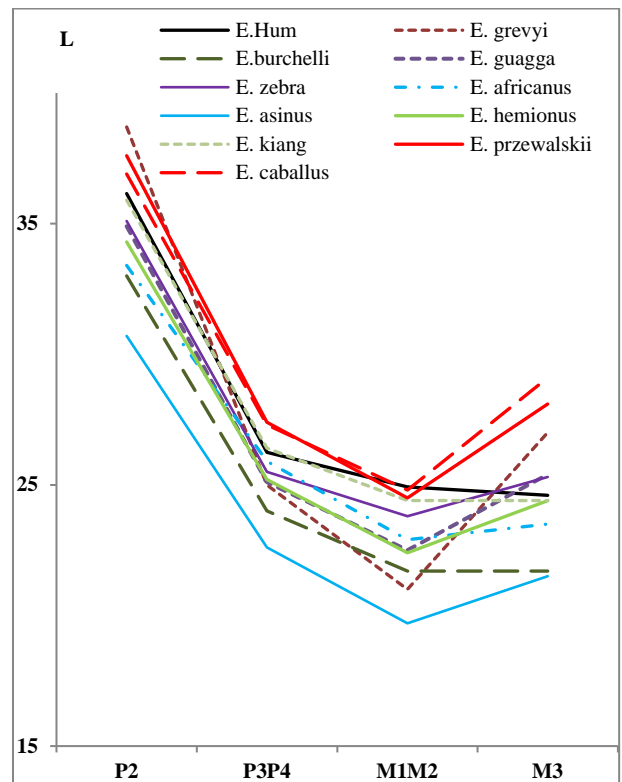
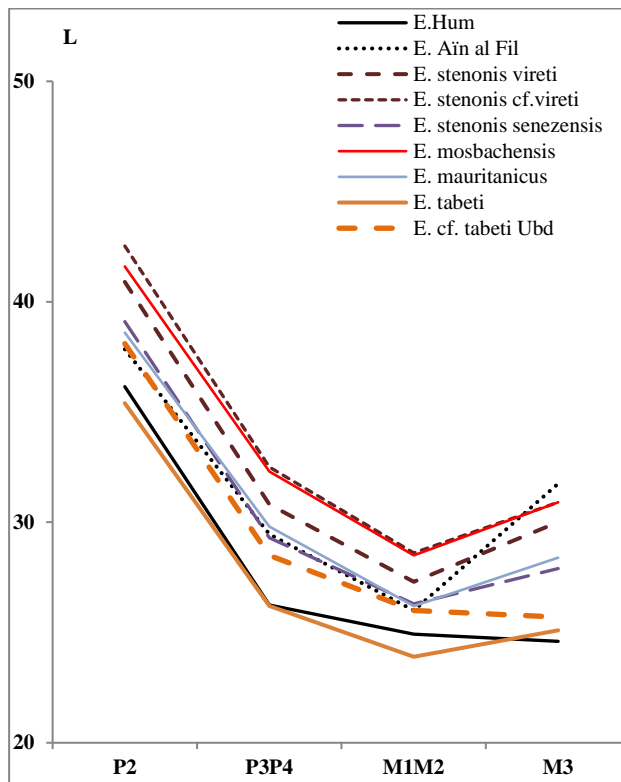


Fig. 58- Longueurs occlusale moyennes d'*Equus* fossiles. Données d'après EISENMANN, 1980, 1986.

Fig. 59-Longueurs occlusale moyennes d'*Equus* actuels. Données d'après EISENMANN, 1980.

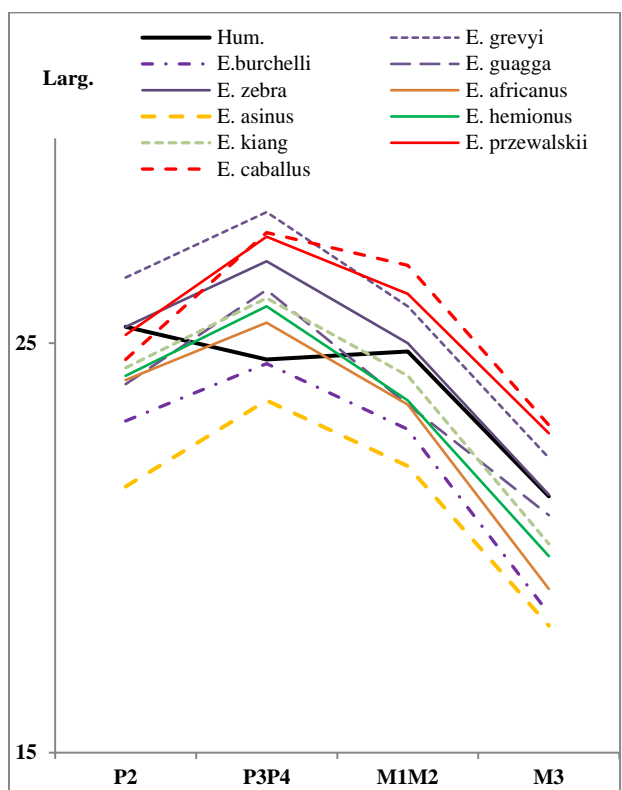
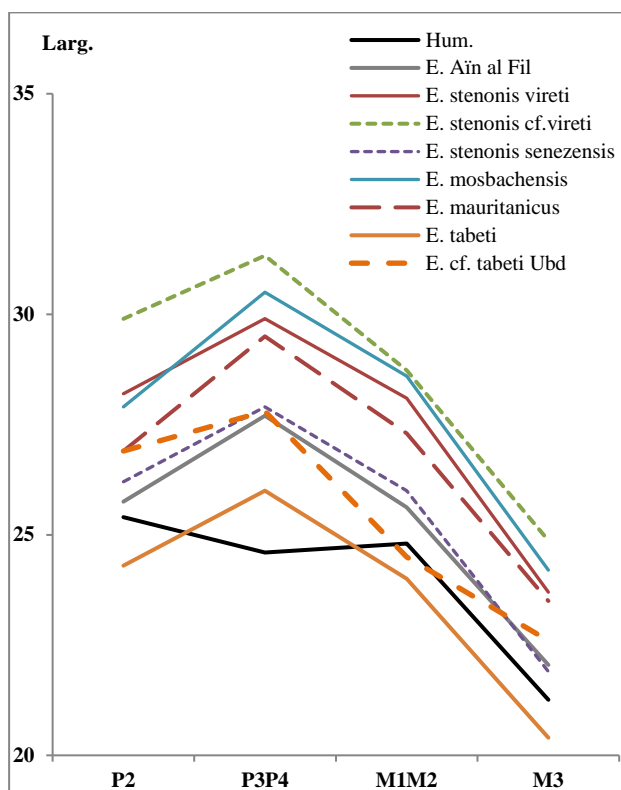


Fig.60- Largeurs occlusale moyennes d'*Equus* fossiles. Données d'après EISENMANN, 1980, 1986.

Fig.61- Largeurs occlusale moyennes d'*Equus* actuels. Données d'après EISENMANN, 1980.

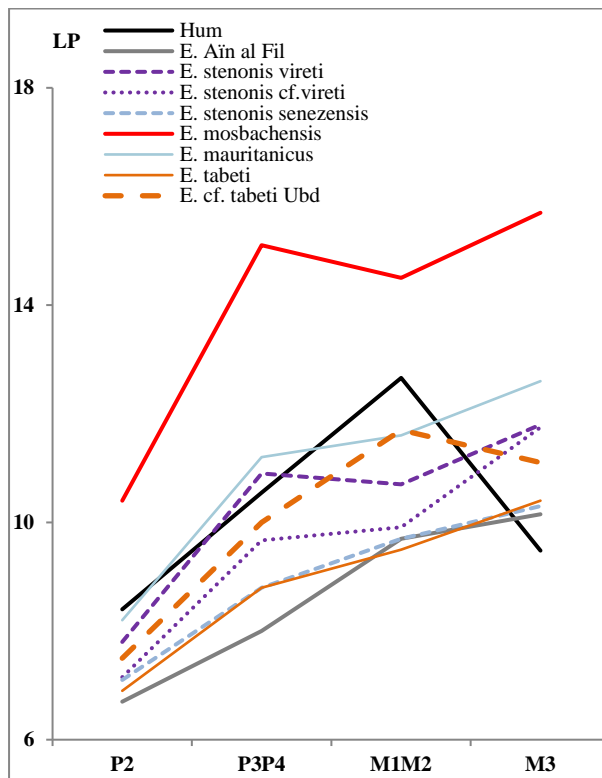


Fig.62- Longueurs protocôniques moyennes d'*Equus* fossiles. Données d'après EISENMANN, 1980, 1986.

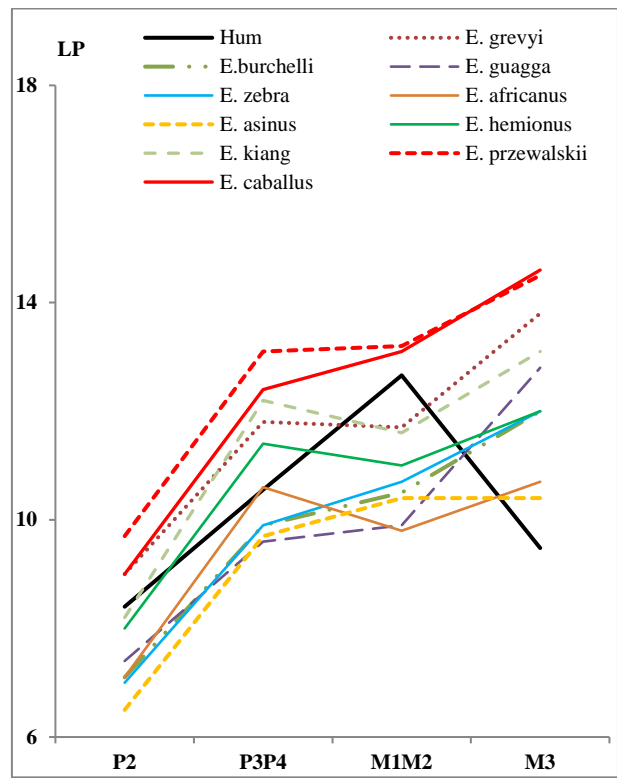


Fig.63-Longueurs protocôniques moyennes d'*Equus* actuels. Données d'après EISENMANN, 1980.

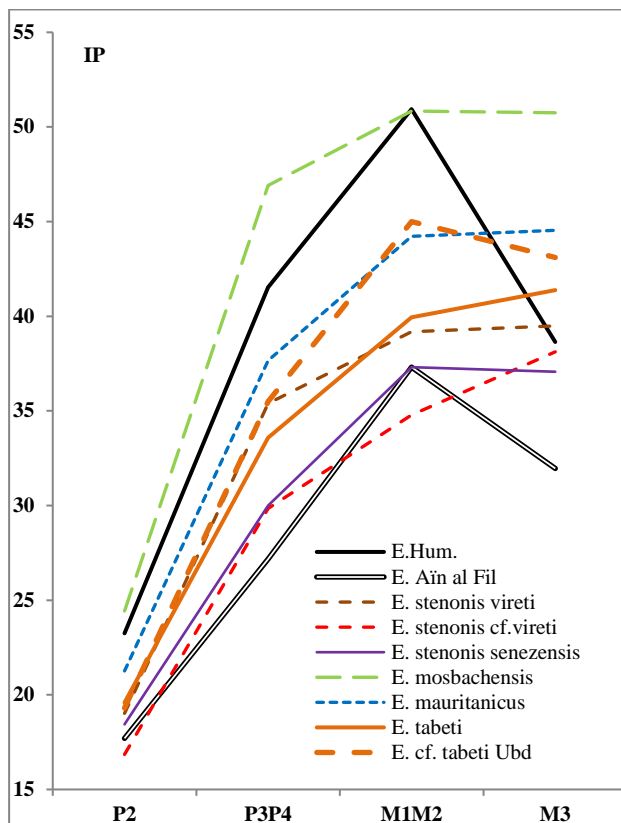


Fig. 64- Indices protocôniques moyennes d'*Equus* fossiles. Données d'après EISENMANN, 1980, 1986.

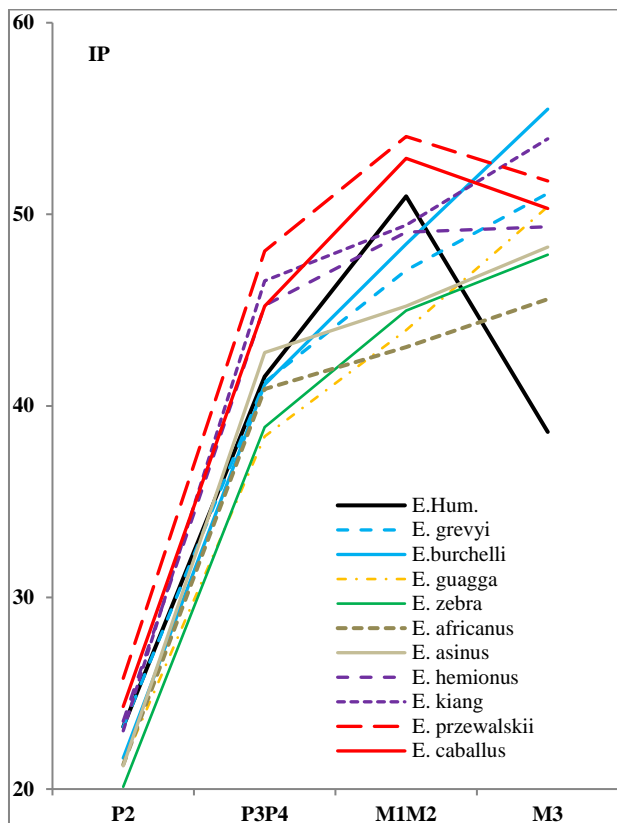


Fig. 65-Indices protocôniques moyennes d'*Equus* actuels. Données d'après EISENMANN, 1980.

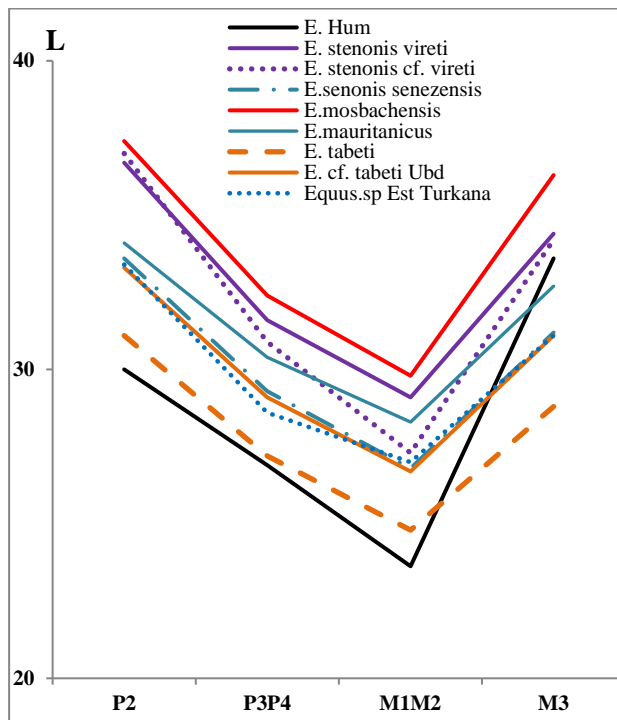


Fig.66- Longueurs occlusale inférieures moyennes d'*Equus* fossiles. Données d'après EISENMANN, 1980, 1986.

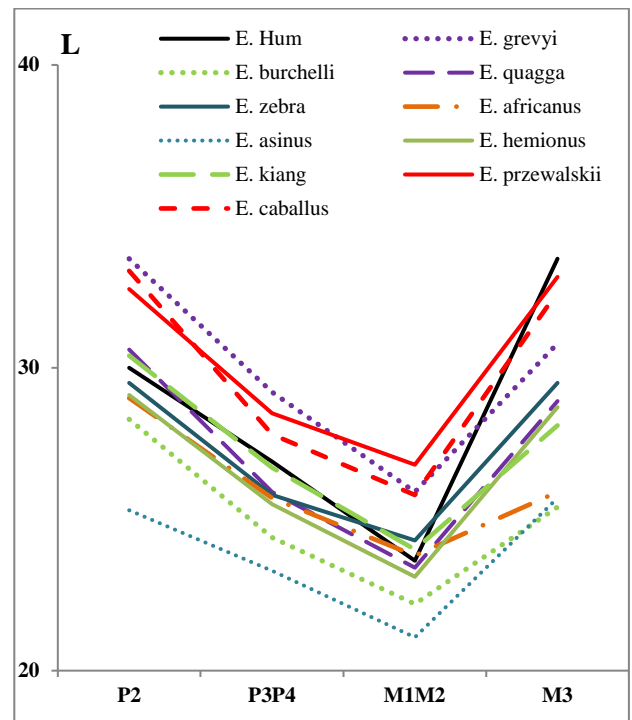


Fig.67- Longueurs occlusale inférieures moyennes d'*Equus* actuels. Données d'après EISENMANN, 1980.

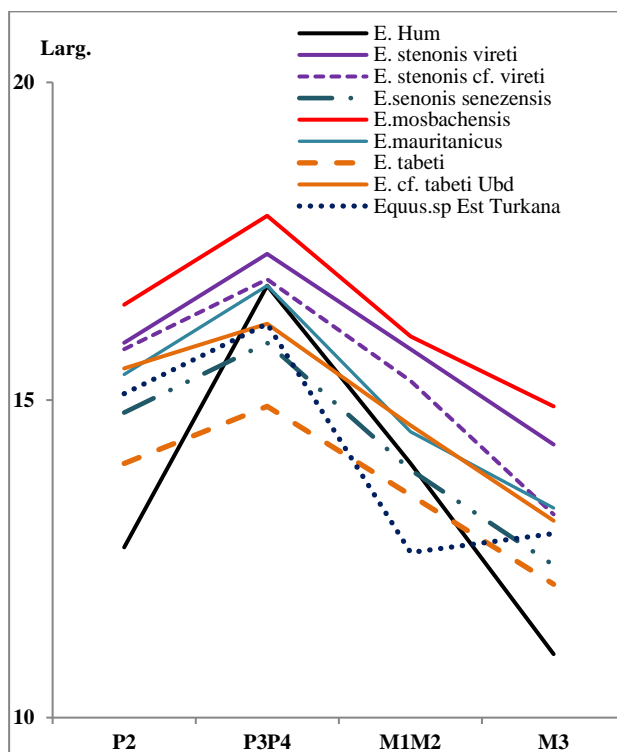


Fig.68- Largeurs occlusale inférieures moyennes d'*Equus* fossiles. Données d'après EISENMANN, 1980, 1986.

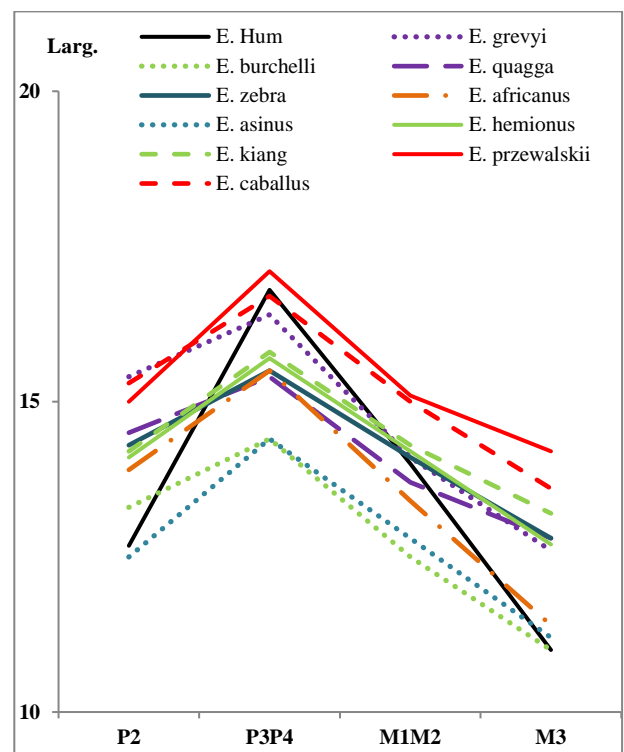


Fig.69- Largeurs occlusale inférieures moyennes d'*Equus* actuels. Données d'après EISENMANN, 1980.

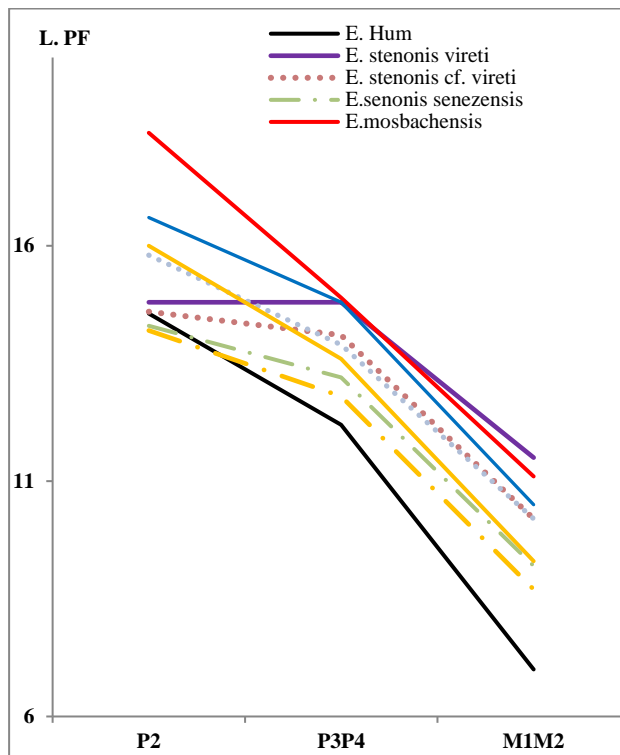


Fig.70- Longueurs postfléxide moyennes d'*Equus* fossiles. Données d'après EISENMANN, 1980, 1986.

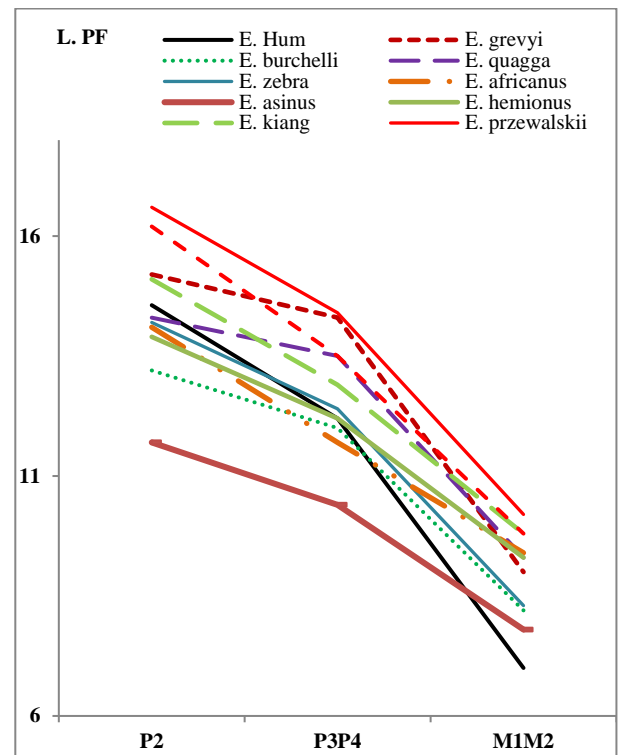


Fig.71- Longueurs postfléxide moyennes d'*Equus* actuels. Données d'après EISENMANN, 1980.

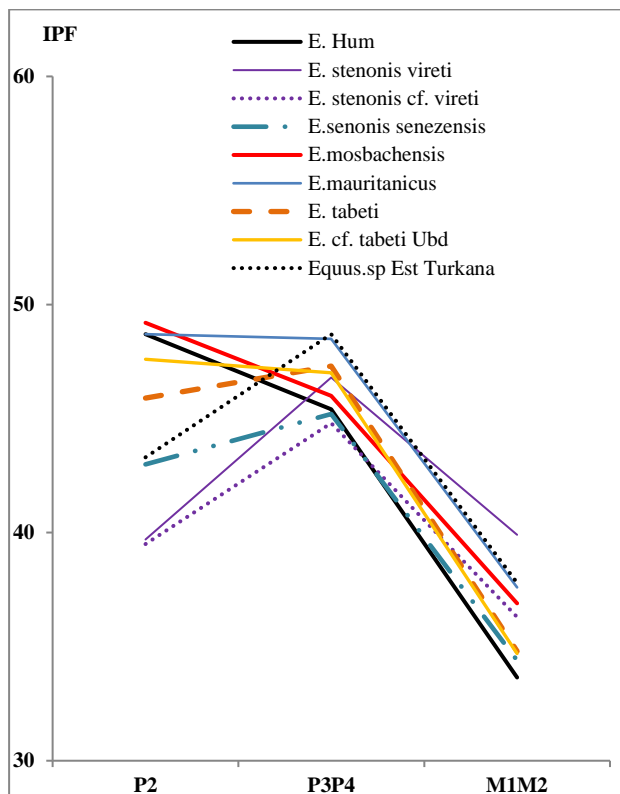


Fig.72- Indices postfléxide moyennes d'*Equus* fossiles. Données d'après EISENMANN, 1980, 1986.

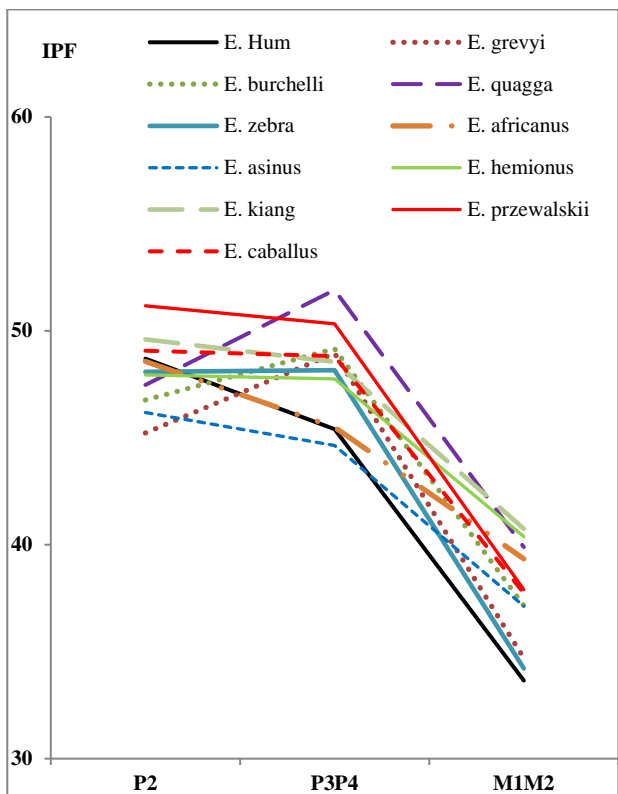


Fig.73- Indices postfléxide moyennes d'*Equus* actuels. Données d'après EISENMANN, 1980.

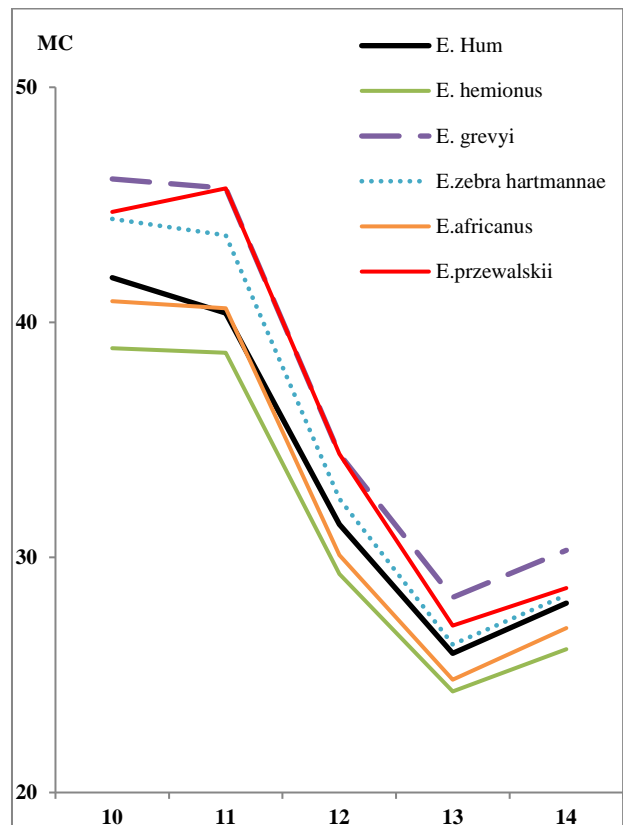
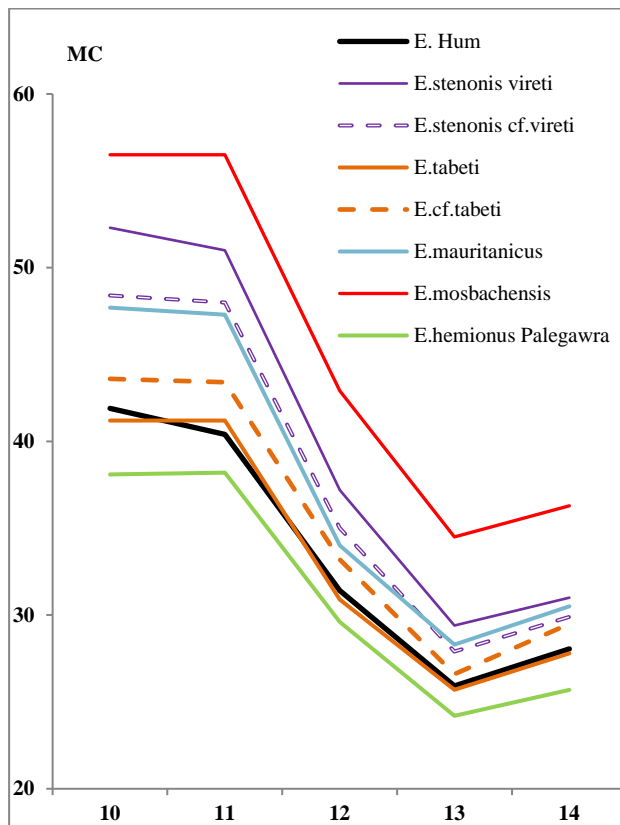


Fig.74- Mesures en mm du métacarpien III d'*Equus* fossiles. Données d'après EISENMANN, 1980,1986; TURNBULL, 1986.

Fig.75- Mesures en mm du métacarpien III d'*Equus* actuels. Données d'après EISENMANN, 1980.

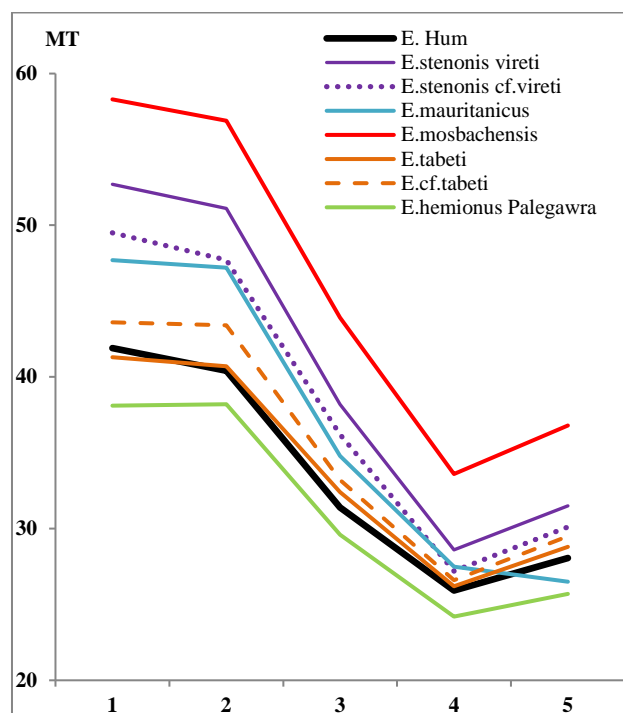
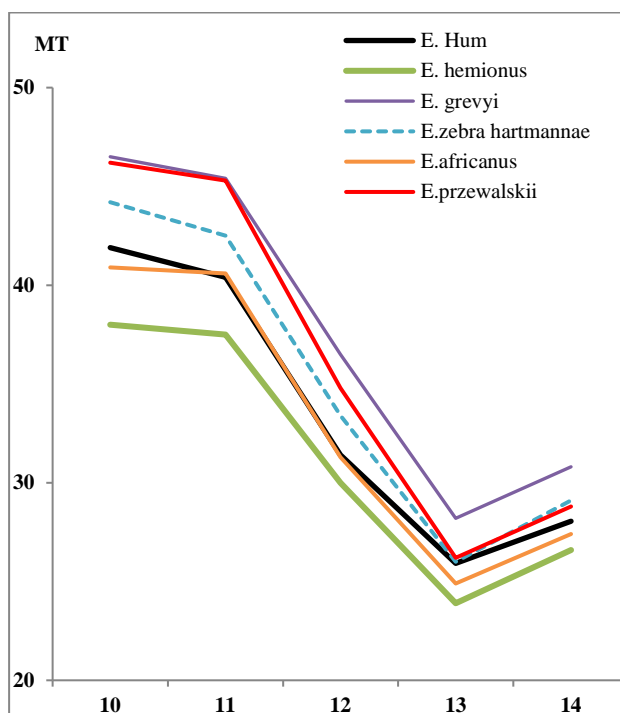


Fig. 76- Mesures en mm du métatarsien III d'*Equus* fossiles. Données d'après EISENMANN, 1980, 1986 ; TURNBULL, 1986.

Fig. 77- Mesures en mm du métatarsien III d'*Equus* actuels. Données d'après EISENMANN, 1980.

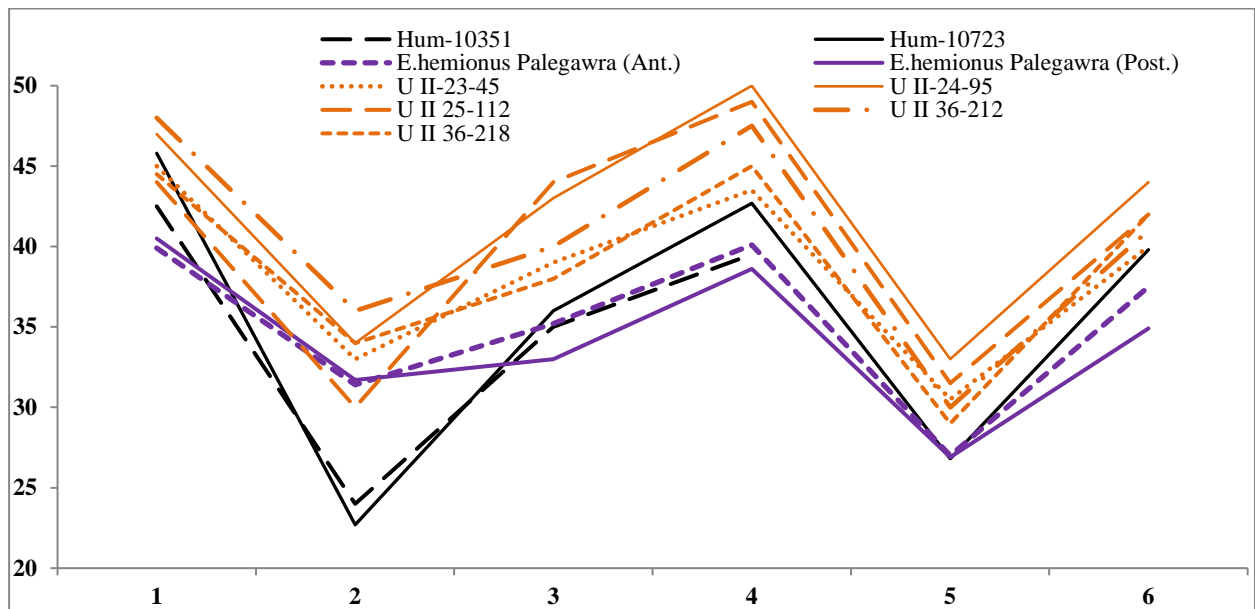


Fig. 78- Mesures en mm de la deuxième phalange d'*Equus* de l'unité G du site de Hummal, d'*E. cf. tabeti* du site d'Ubeidiyeh et d'*E. hemionus* Palegawra. Données d'après EISENMANN, 1986 ; TURNBULL, 1986.

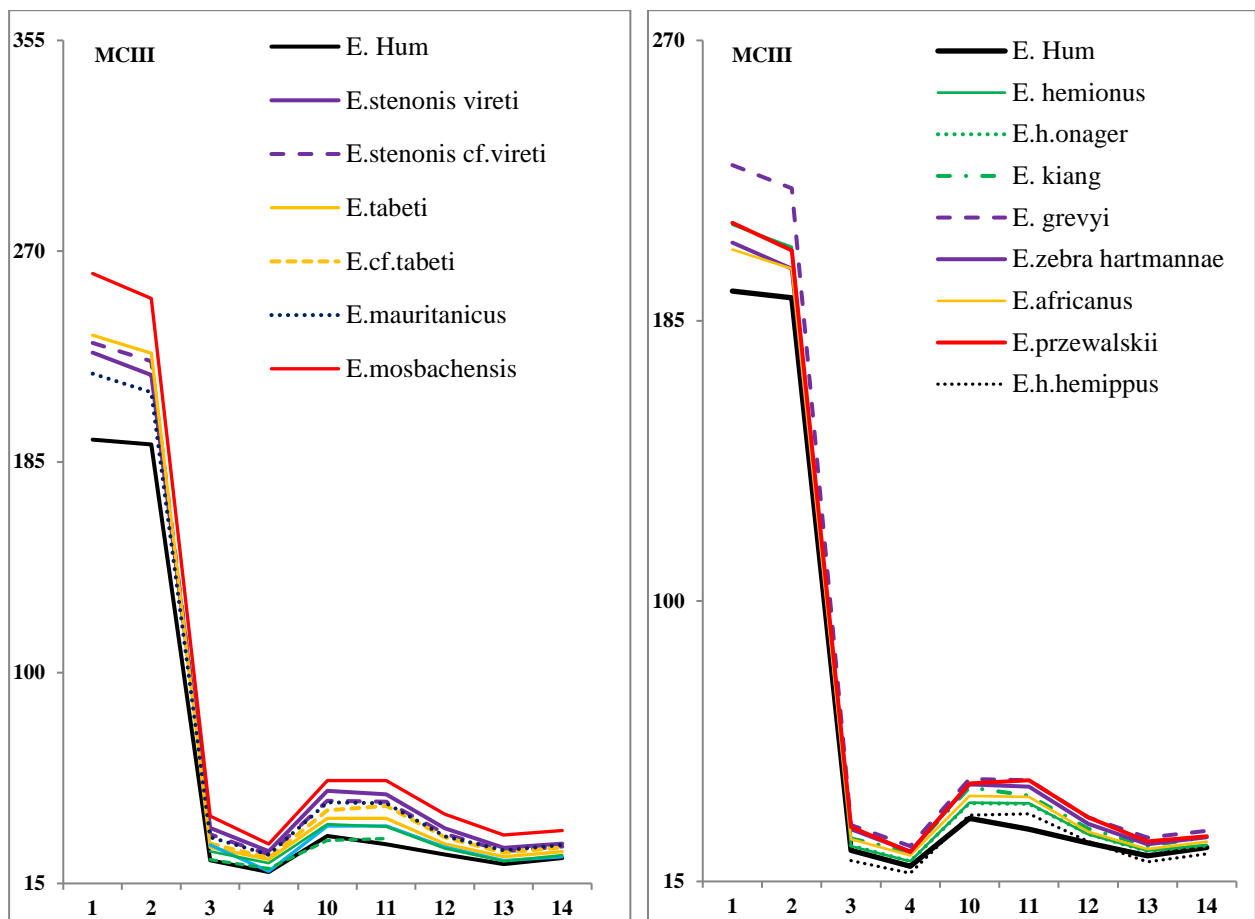


Fig.79- Mesures en mm du métacarpien III d'*Equus* fossiles. Données d'après EISENMANN, 1979.

Fig.80- Mesures en mm du métacarpien III d'*Equus* actuels. Données d'après BONIFAY, 1991; EISENMANN, 1979; 1986; EISENMANN & BECKOUCHE, 1986; TURNBULL, 1986.

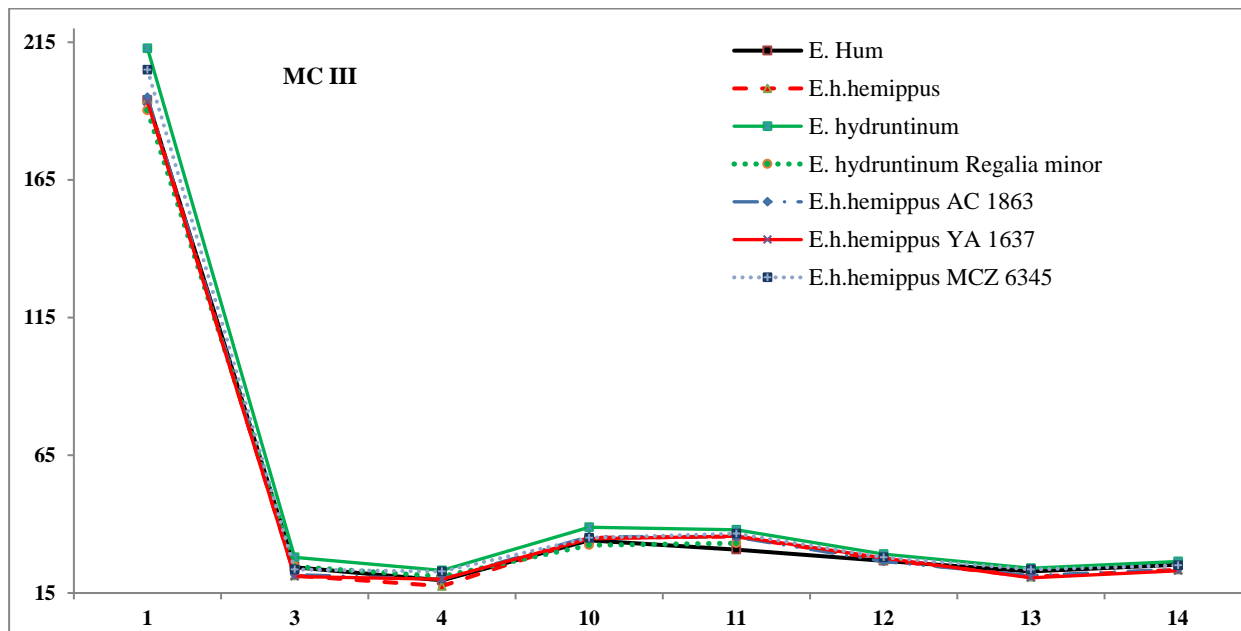


Fig.81- Comparaison des mesures du métacarpien III d'*Equus* de l'Unité (E) du site de Hummal avec ceux d'*Equus hydruntinus minor* et d'*E.hemionus hemippus*. Données d'après BONIFAY, 1991 ; EISENMANN & BECKOUCHE, 1986 ; EISENMANN & MASHKOUR, 2000.

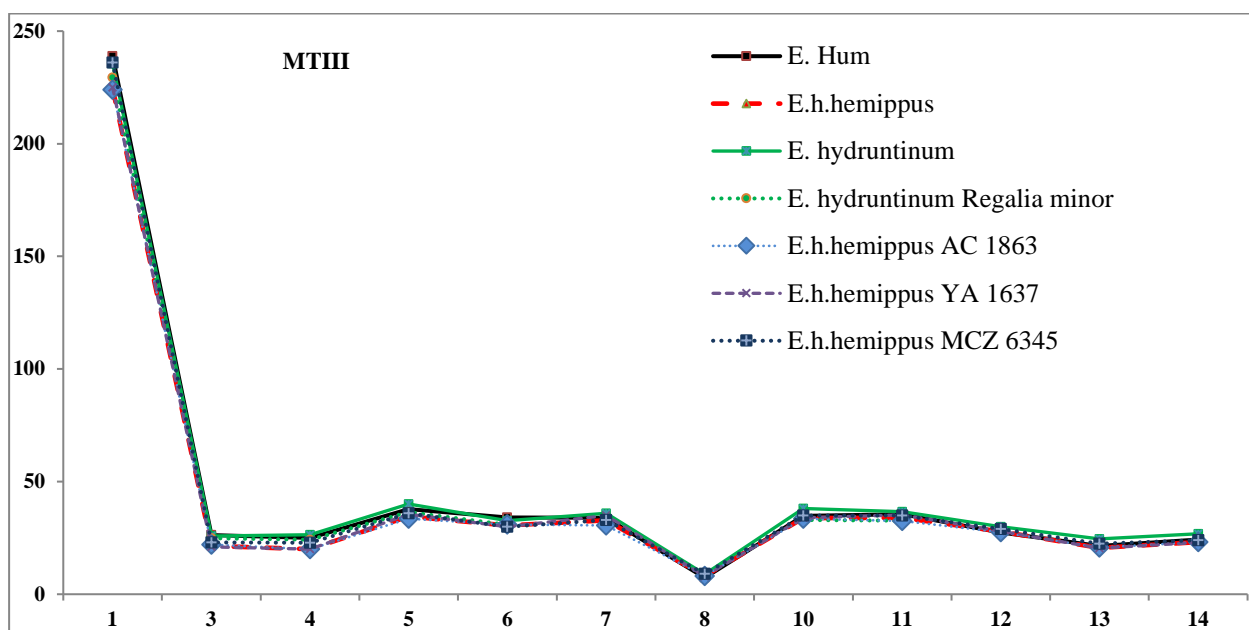


Fig.82- Comparaison des mesures du métatarsien III d'*Equus* de l'Unité (E) du site de Hummal avec ceux d'*Equus hydruntinus minor* et d'*E.hemionus hemippus*. Données d'après BONIFAY, 1991 ; EISENMANN & BECKOUCHE, 1986 ; EISENMANN & MASHKOUR, 2000.

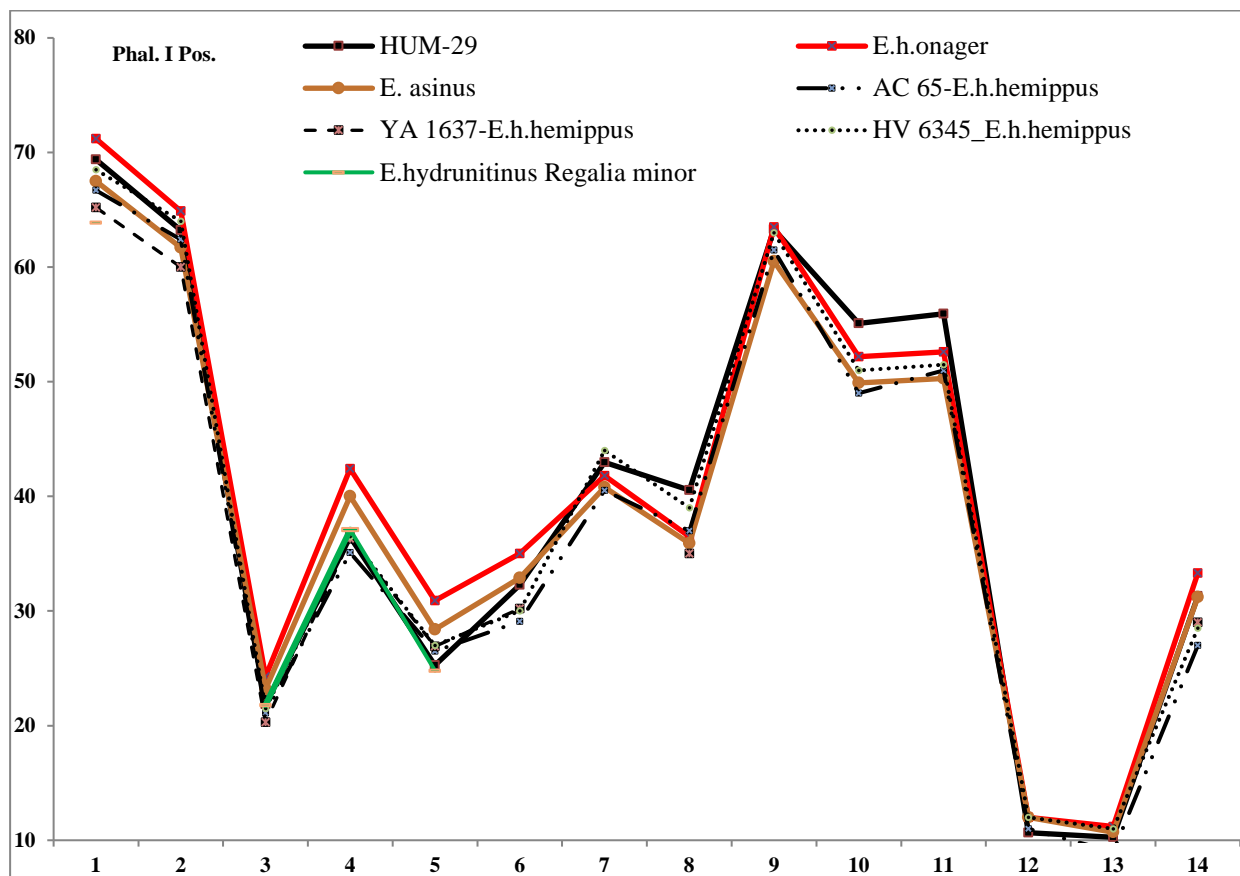


Fig.83- Comparaison des mesures de la première phalange postérieure d'*Equus* de l'Unité (E) du site de Hummal avec celles d'*Equus hemionus onager*, d'*E.asinus*, d'*E. hydruntinus minor* et d'*E.hemionus hemippus*. Données d'après BONIFAY, 1991 ; DIVE & EISENMANN, 1991 ; EISENMANN & MASHKOUR, 2000.

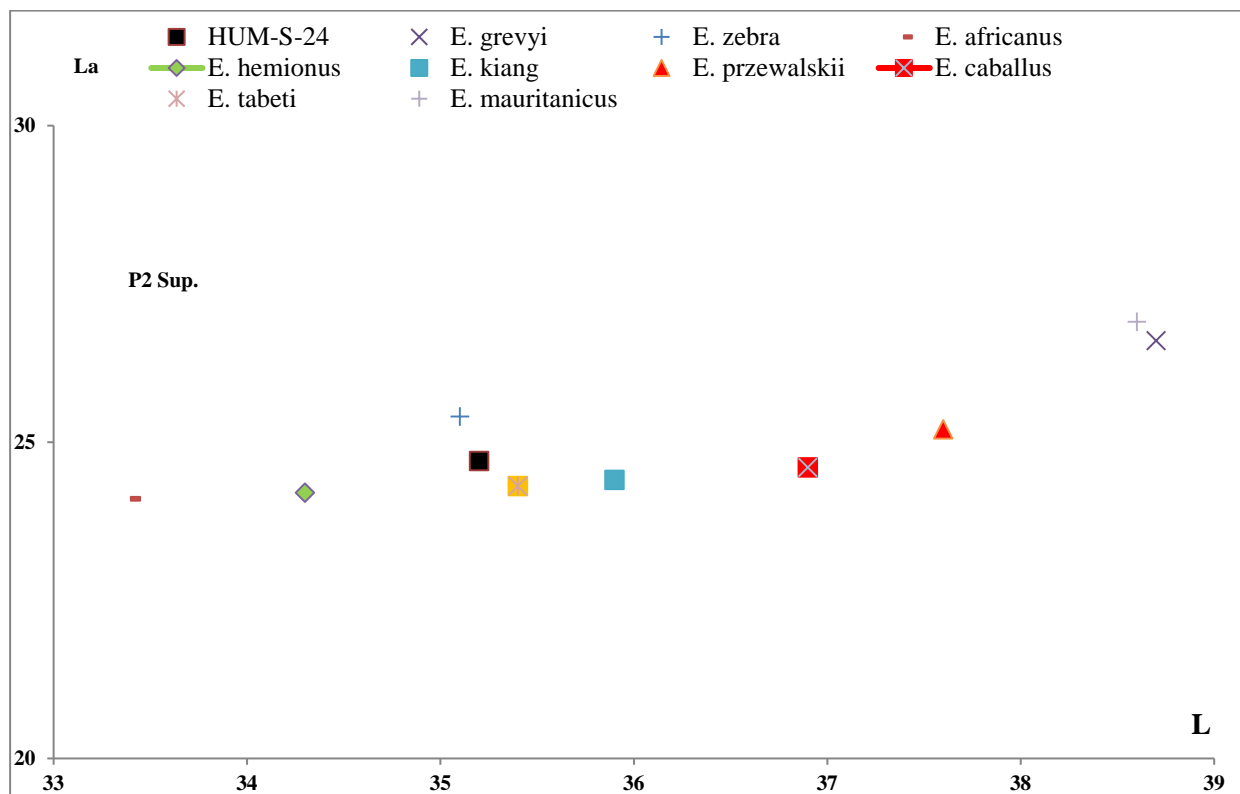


Fig.84- Rapport (Longueur et largeur) de la P² d'*Equus* de l'unité (D) du site de Hummal et de certains *Equus* fossiles et actuels. Données d'après EISENMANN, 1980.

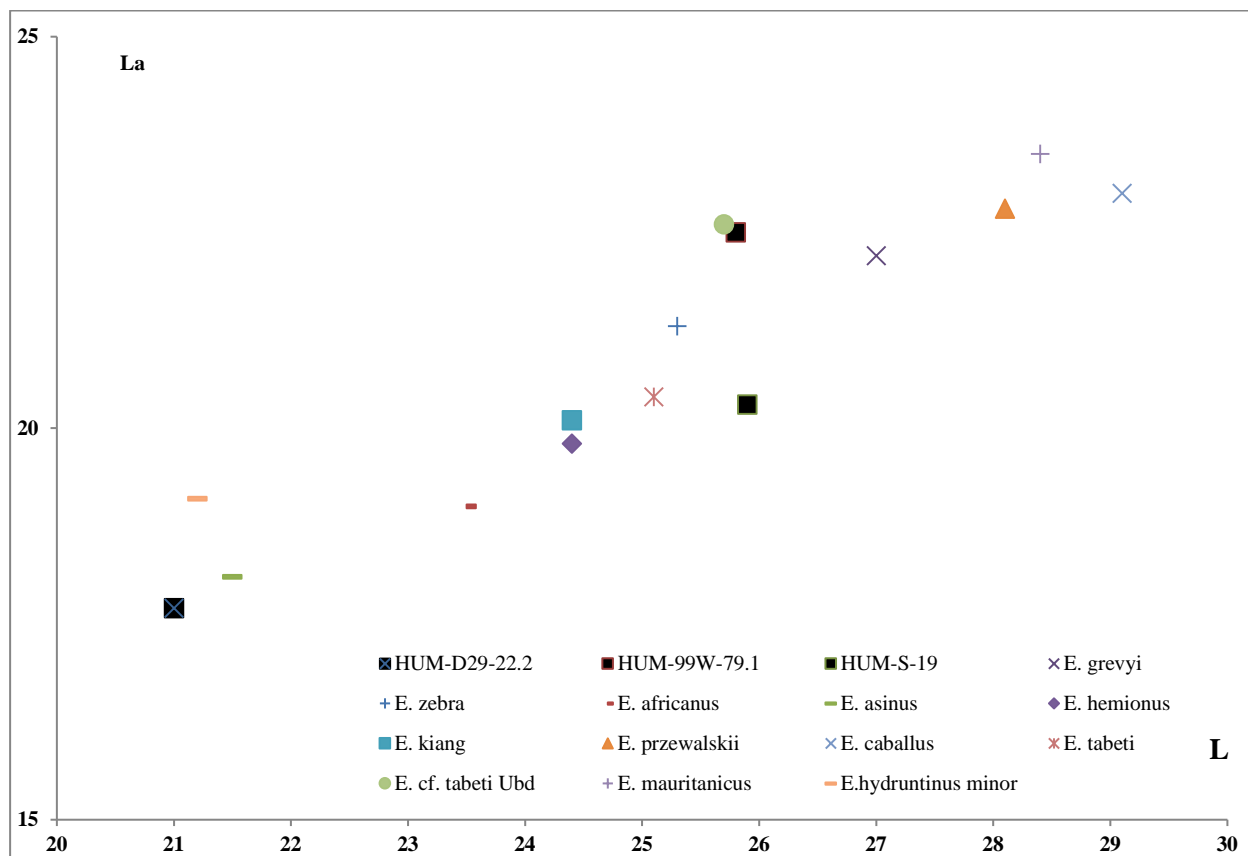


Fig.85- Rapport (Longueur et largeur) de la M^3 d'*Equus* de l'unité (D) du site de Hummal et de certains *Equus* fossiles et actuels. Données d'après BONIFAY, 1991 ; EISENMANN, 1980 ; 1986.

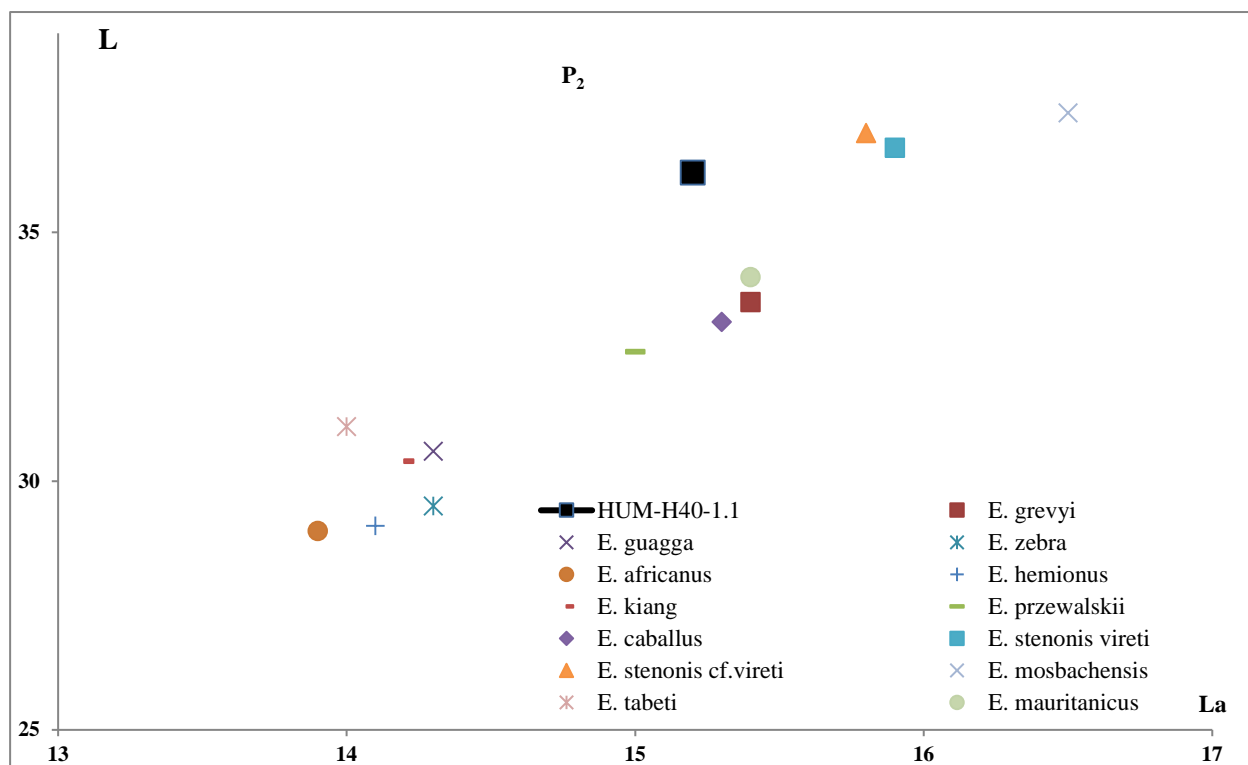


Fig.86- Rapport (Longueur et largeur) de la P_2 d'*Equus* de l'unité (D) du site de Hummal et de certains *Equus* fossiles et actuels. Données d'après EISENMANN, 1981.

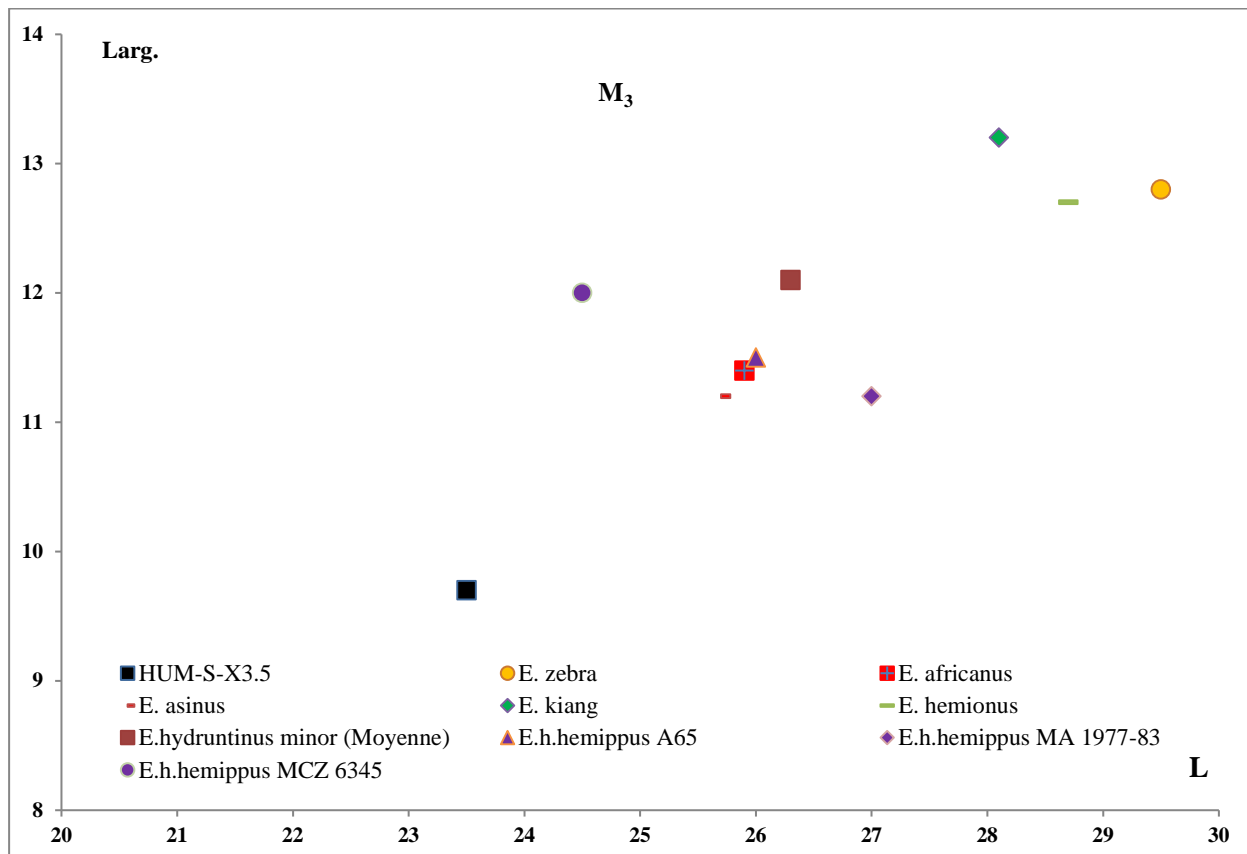


Fig.87- Rapport (Longueur et largeur) de la M₃ d'*Equus* de l'unité (D) du site de Hummal et de certains *Equus* fossiles et actuels. Données d'après BONIFAY, 1991 ; EISENMANN, 1981 ; EISENMANN & MASHKOUR, 2000.

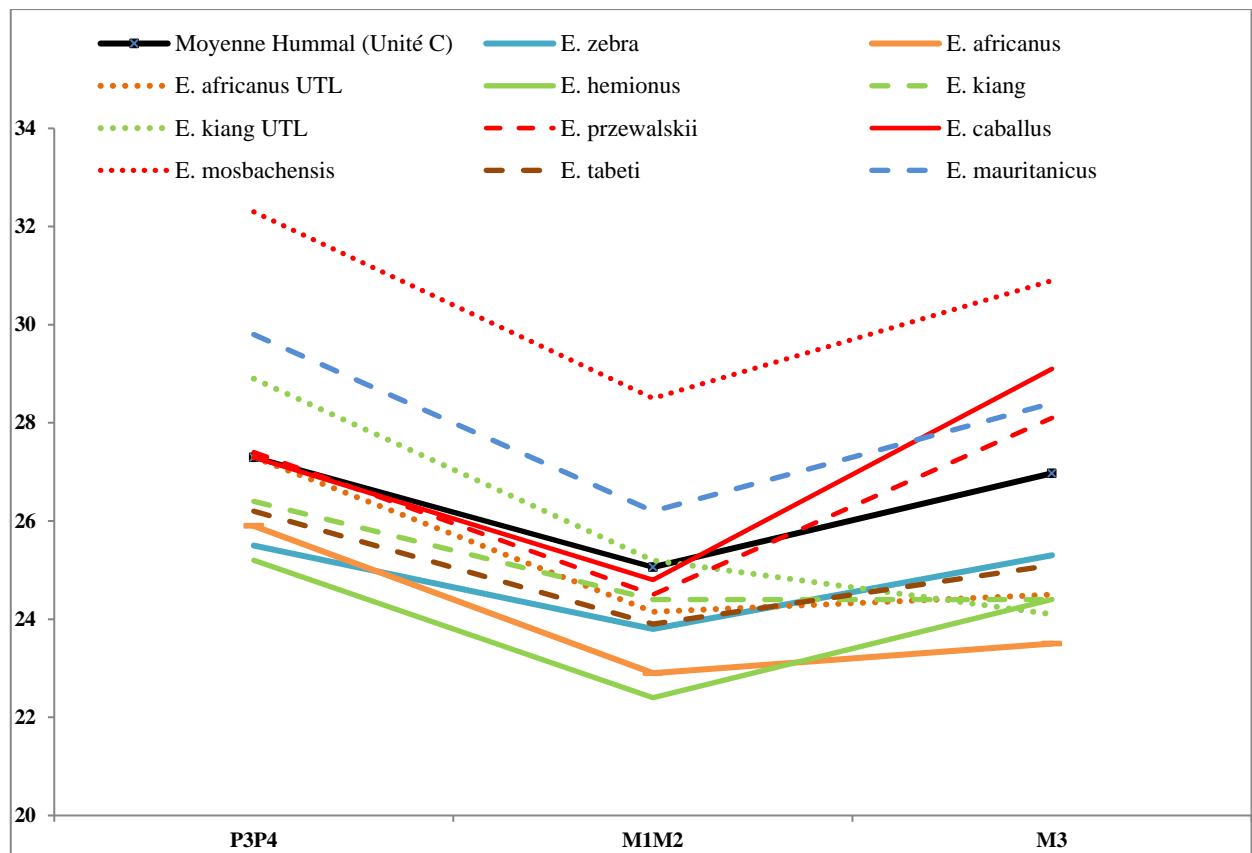


Fig.88- Longueurs occlusales moyennes des jugales supérieures d'*Equus* actuels et fossiles. Données d'après EISENMANN, 1980 ; LOLLIT, 2000.

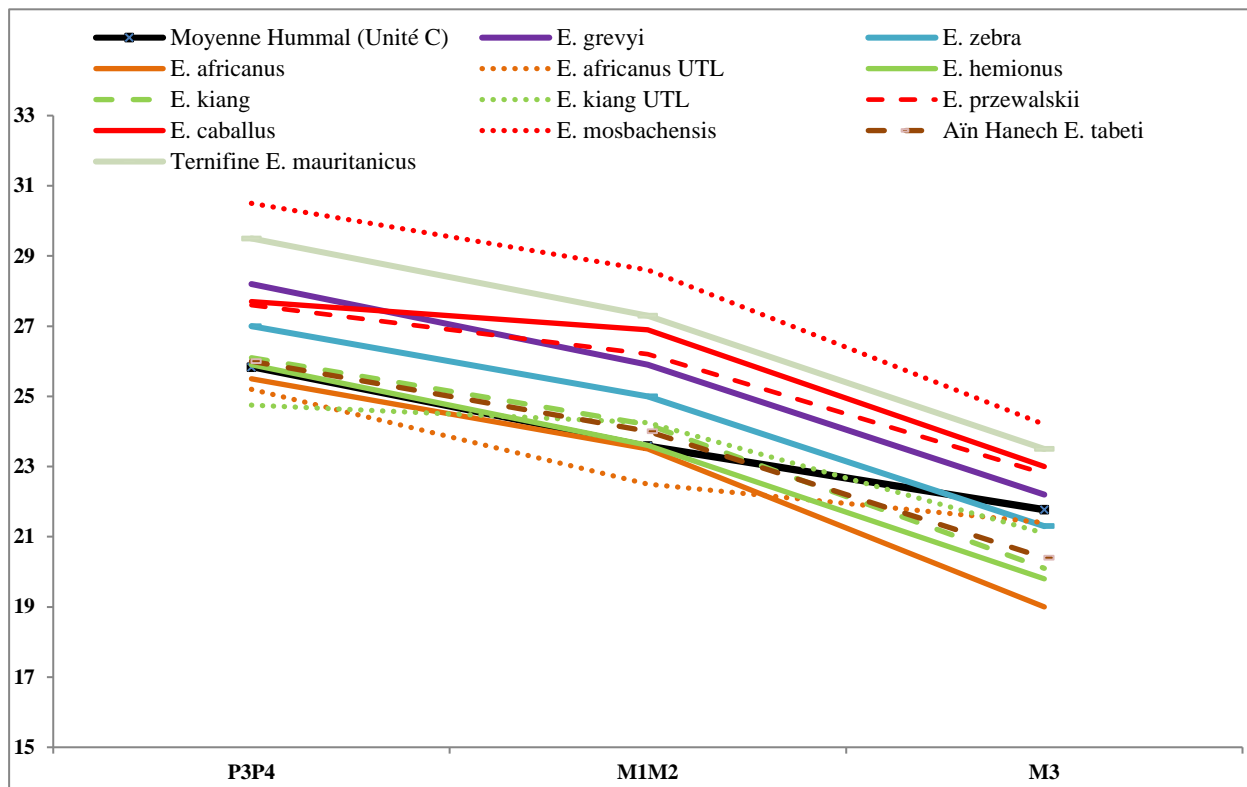


Fig.89- Largeurs occlusales moyennes des jugales supérieures d'*Equus* actuels et fossiles. Données d'après EISENMANN, 1980 ; LOLLIT, 2000.

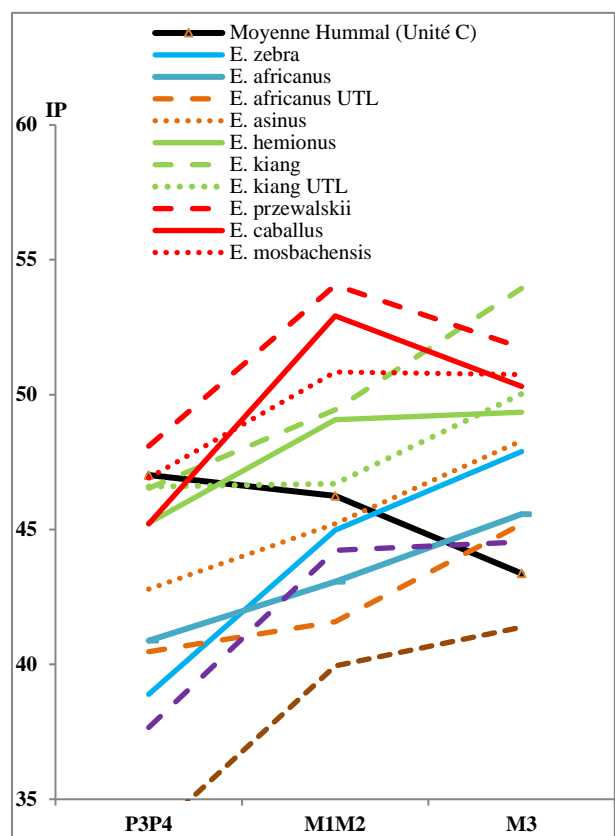
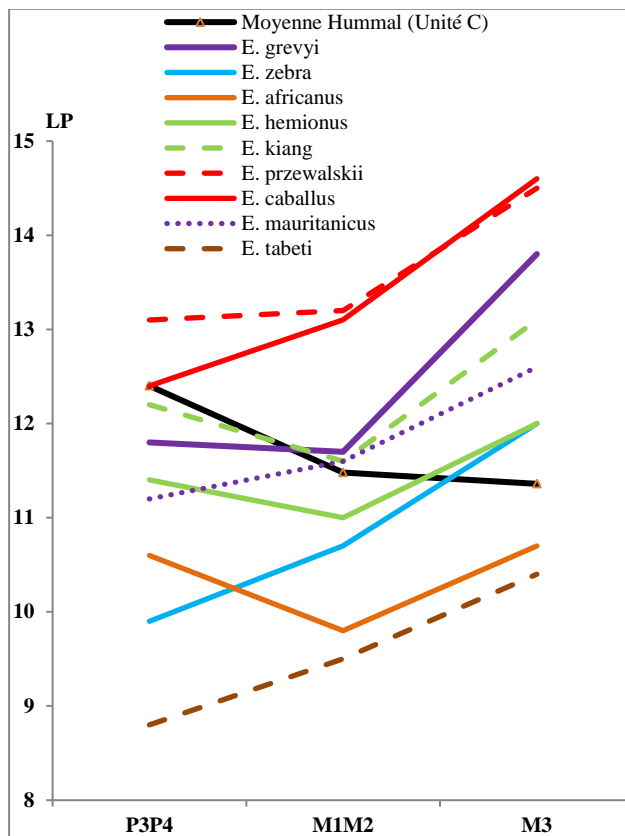


Fig.90- Longueurs protocôniques d'*Equus* fossiles et actuels. Données d'après EISENMANN, 1980.

Fig.91- Indices protocôniques d'*Equus* fossiles et actuels. Données d'après EISENMANN, 1980 ; LOLLIT, 2000.

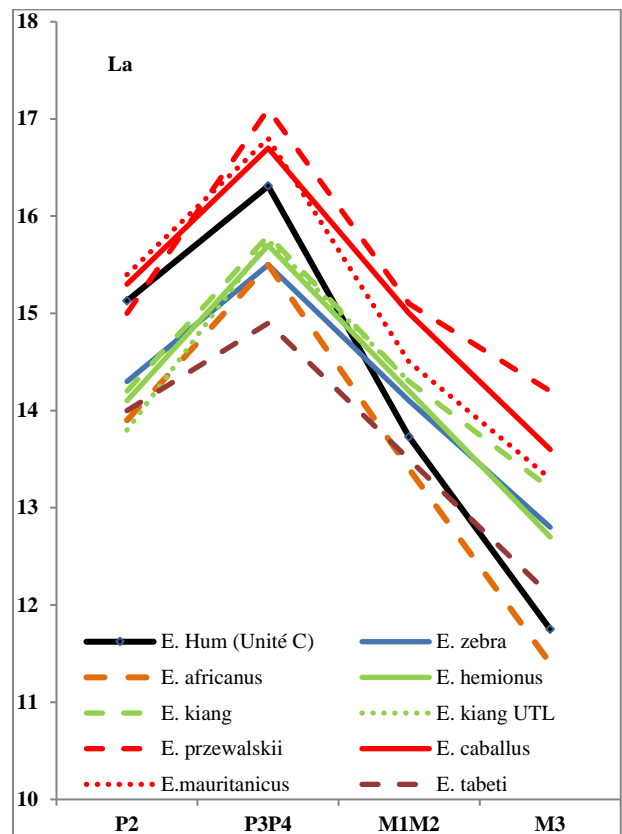
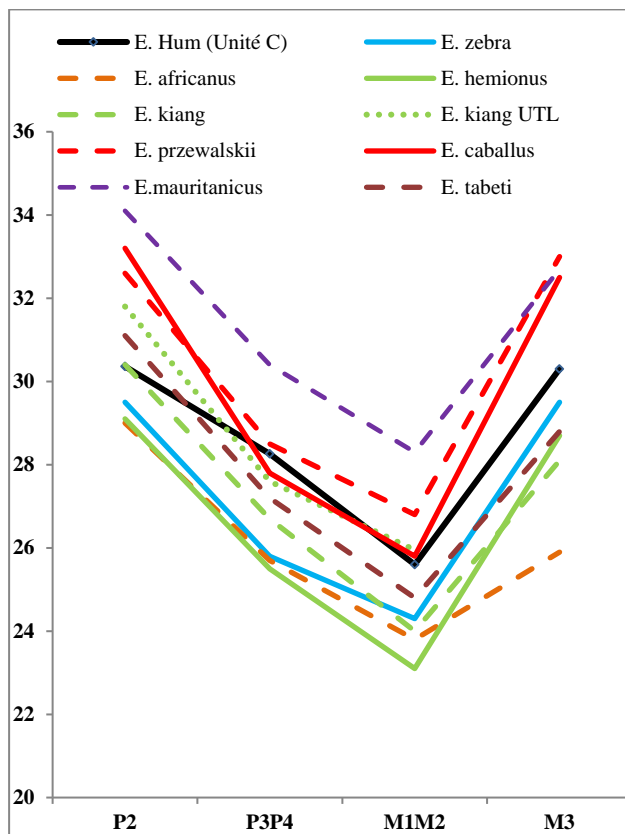
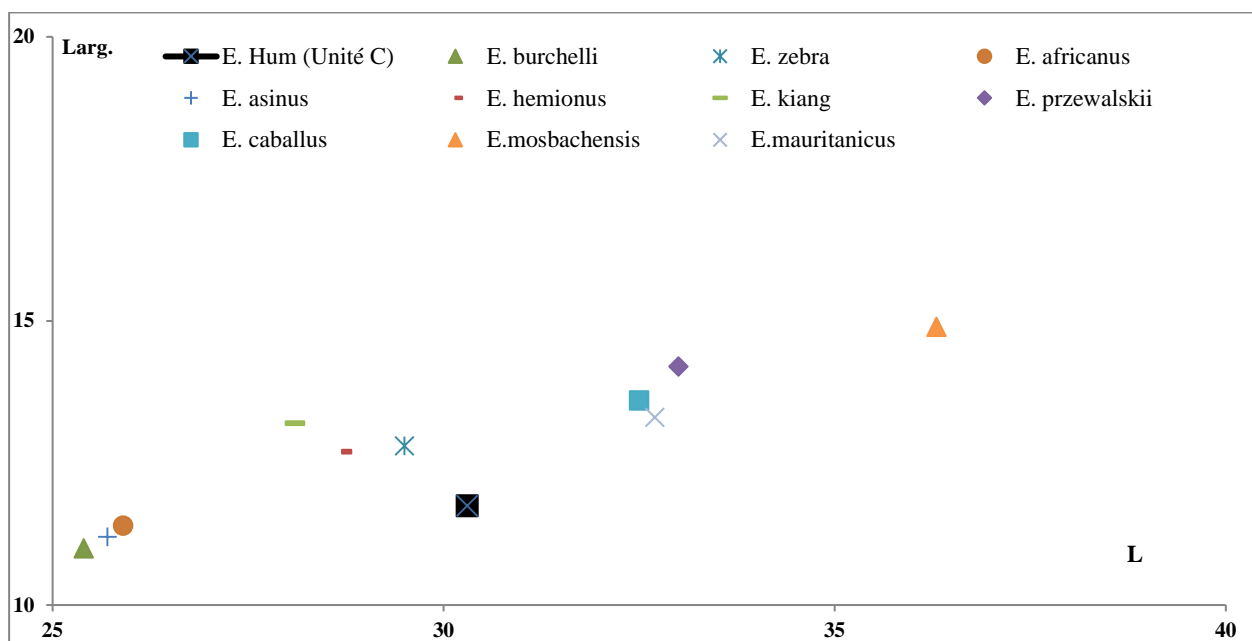
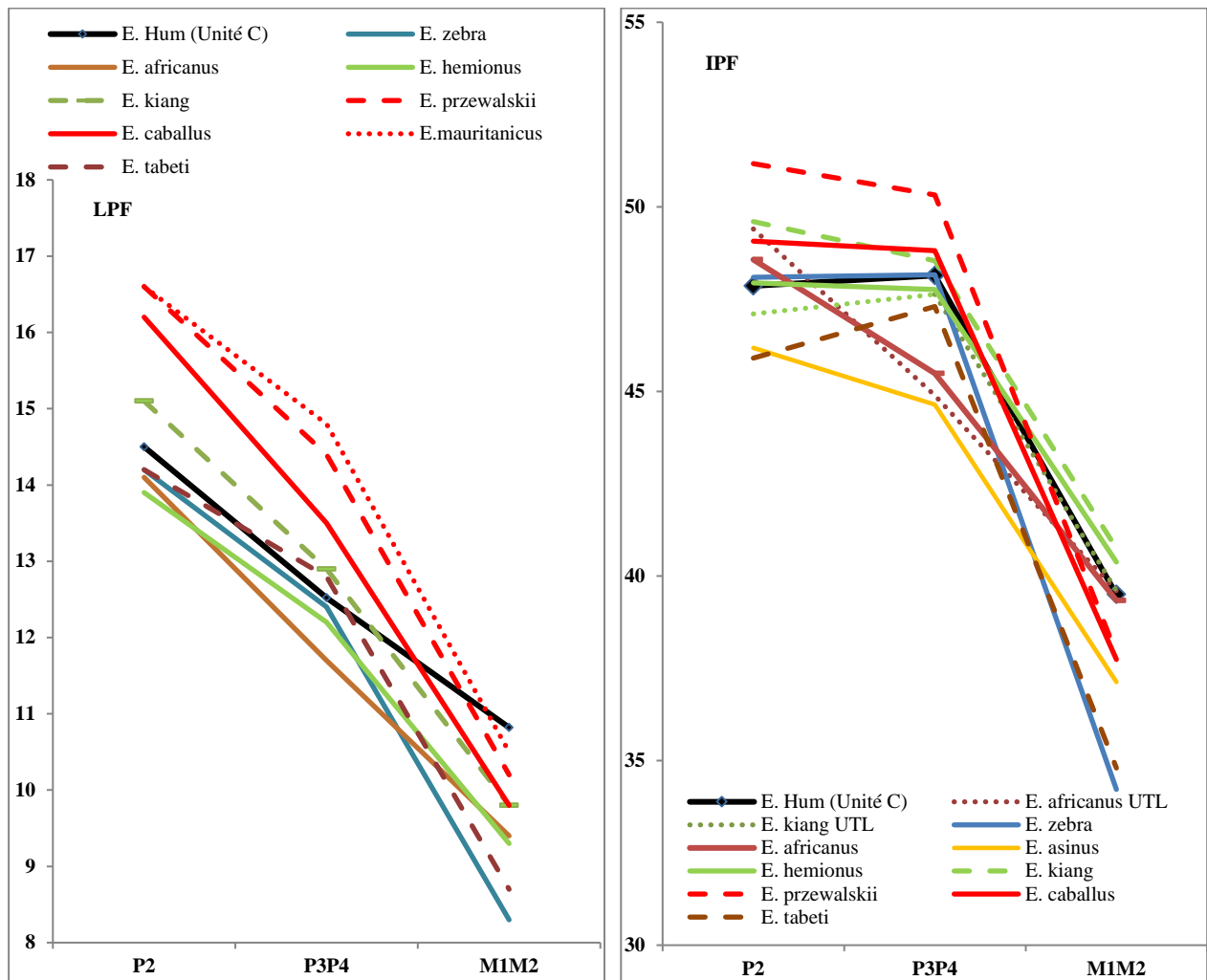


Fig.92- Longueurs occlusales inférieures d'*Equus* fossiles et actuels. Données d'après EISENMANN, 1981 ; LOLLIT, 2000.

Fig.93- Largeurs occlusales inférieures d'*Equus* fossiles et actuels. Données d'après EISENMANN, 1981 ; LOLLIT, 2000.



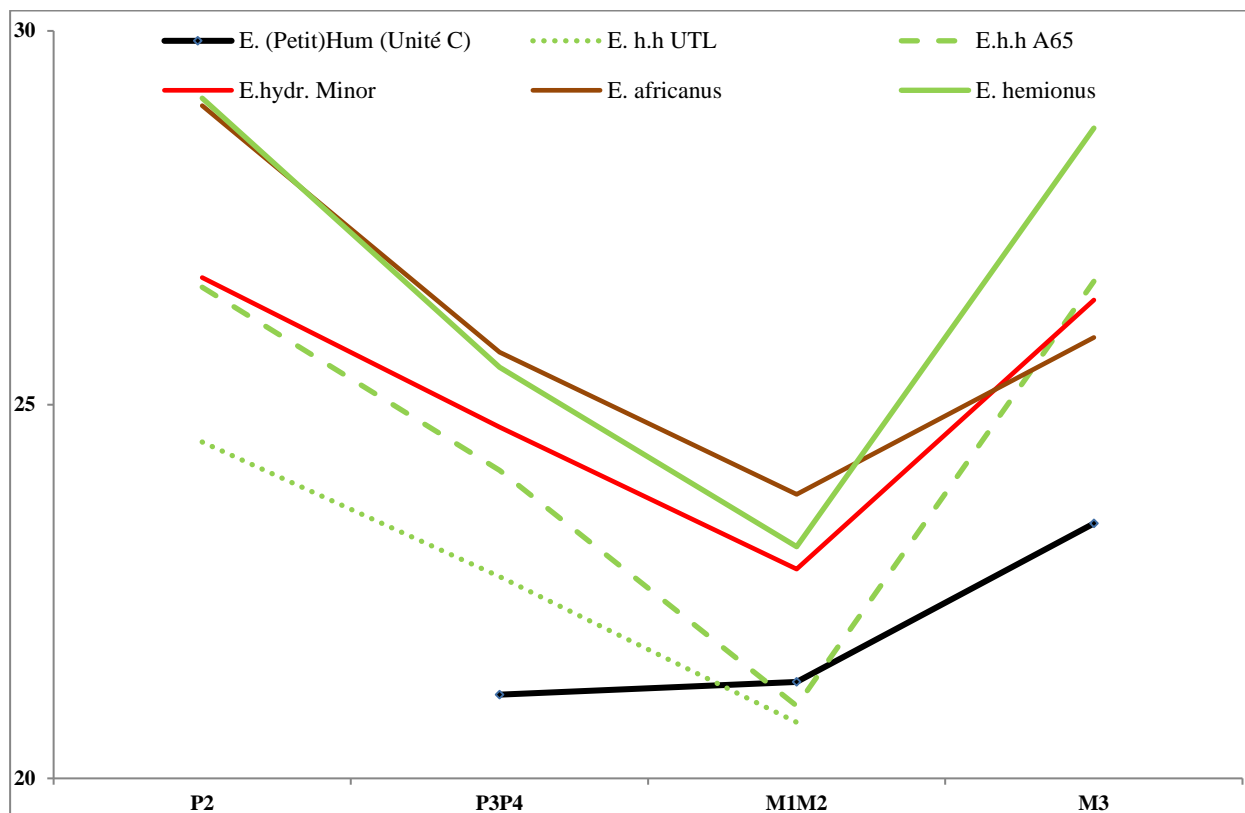


Fig.97- Longueurs occlusales des jugales supérieures d'*Equus* fossiles (de taille petite) et actuels. Données d'après BONIFAY, 1991 ; EISENMANN, 1980 ; ELSUEDE, 2013 ; LOLLIT, 2000.

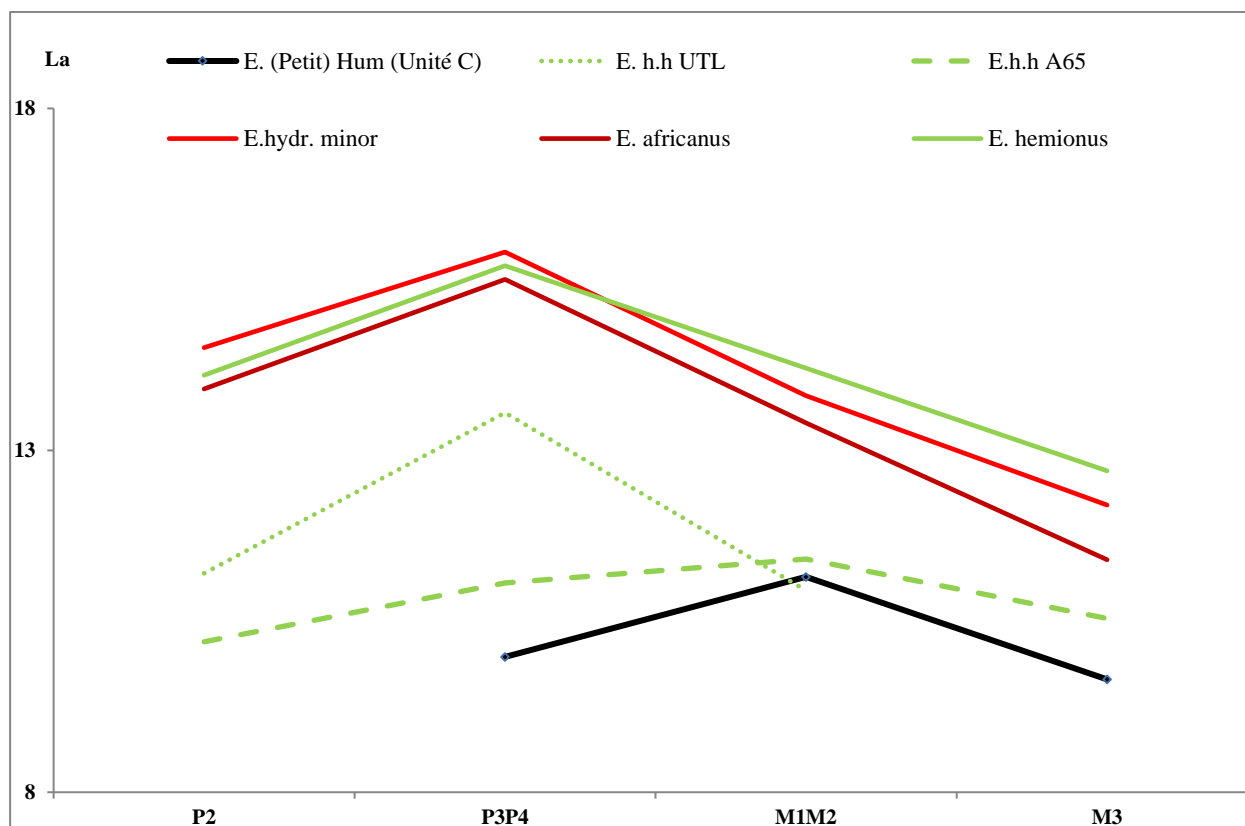


Fig.98- Largeurs occlusales des jugales supérieures d'*Equus* fossiles (de taille petite) et actuels. Données d'après BONIFAY, 1991 ; EISENMANN, 1980 ; ELSUEDE, 2013 ; LOLLIT, 2000.

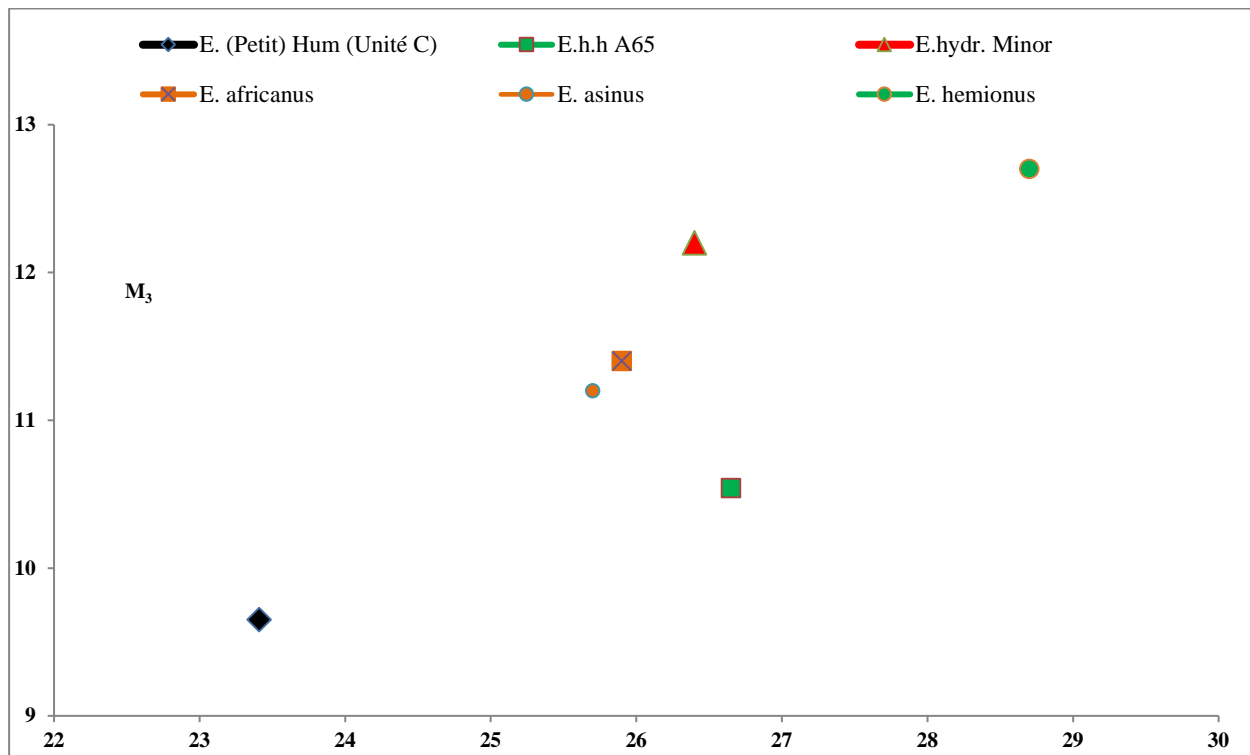


Fig.99- Rapport (Longueur et largeur) de la M₃ d'*Equus* (de taille petite) de l'Unité © de Hummal et de certains *Equus* fossiles et actuels. Données d'après BONIFAY, 1991 ; EISENMANN, 1981 ; ELSUEDE, 2013.

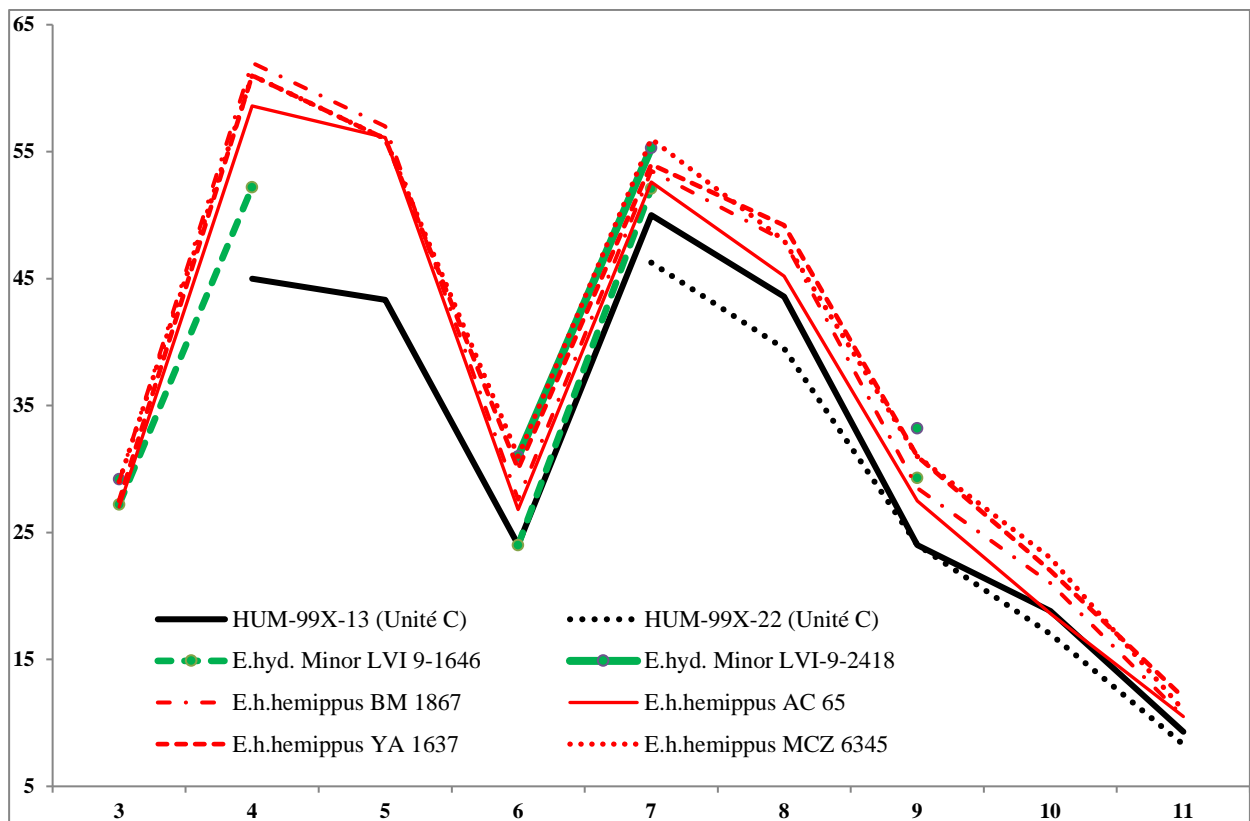


Fig.100- Mesures du Radius-ulna d'*Equus* (de taille petite) de l'Unité © de Hummal et de certains *Equus* fossiles et actuels. Données d'après BONIFAY, 1991 ; EISENMANN & MASHKOUR, 2000.

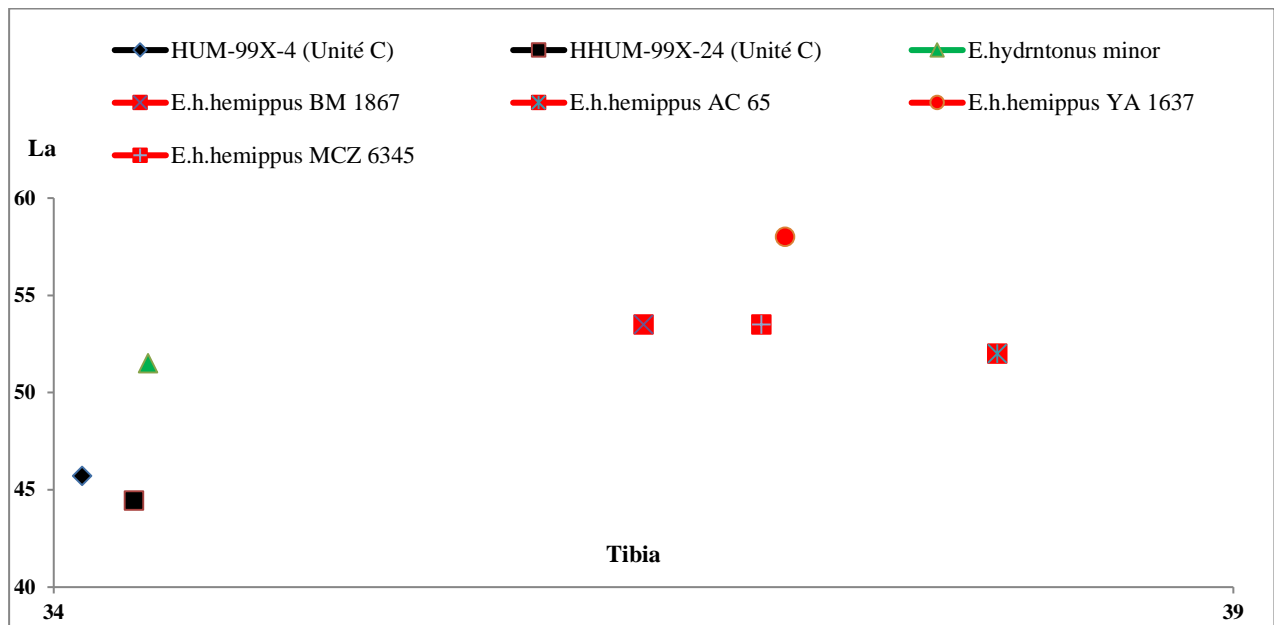


Fig.101- Rapport (Largeur et profondeur) distale du tibia d'*Equus* (de taille petite) de l'Unité © de Hummal d'*E. hydruntinus minor* et d'*Equus hemionus hemippus* actuels. Données d'après BONIFAY, 1991 ; EISENMANN & MASHKOUR, 2000.

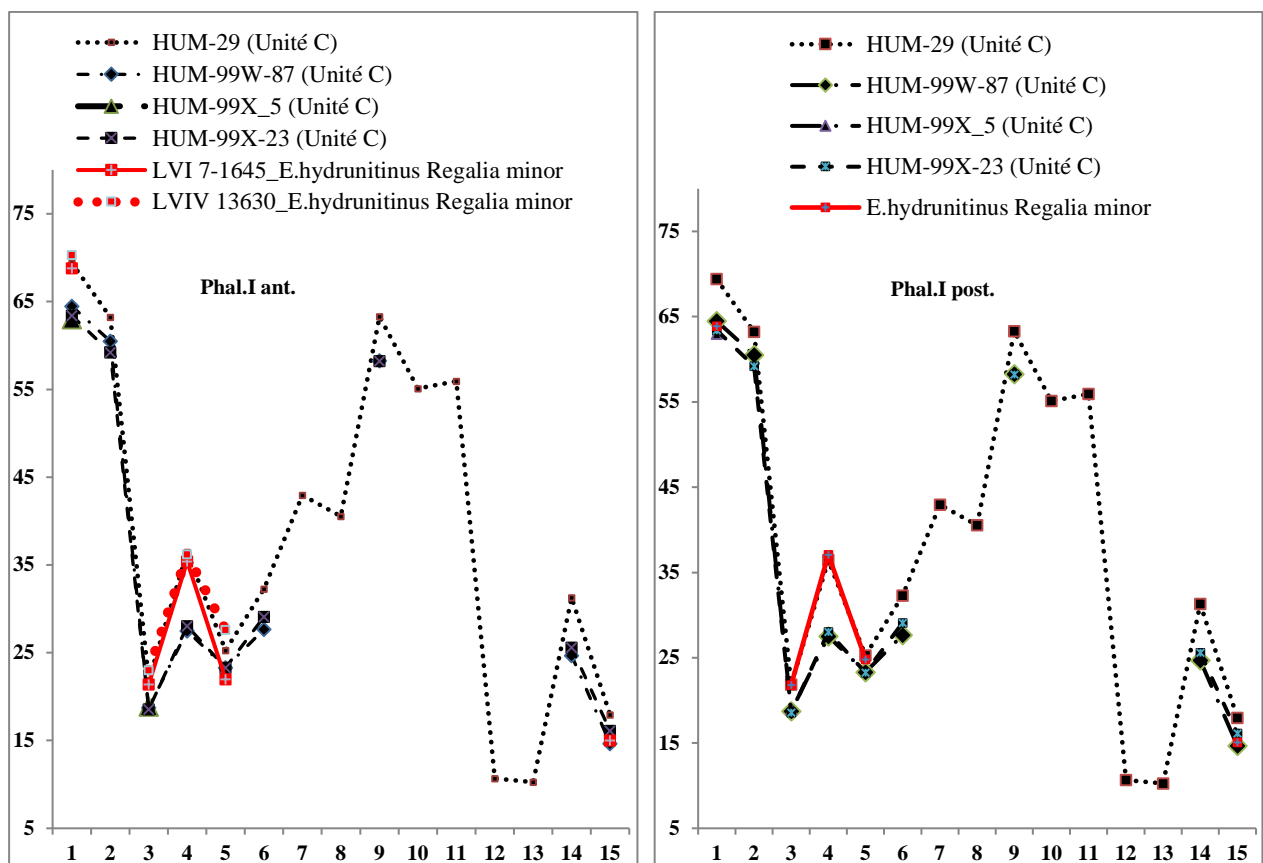
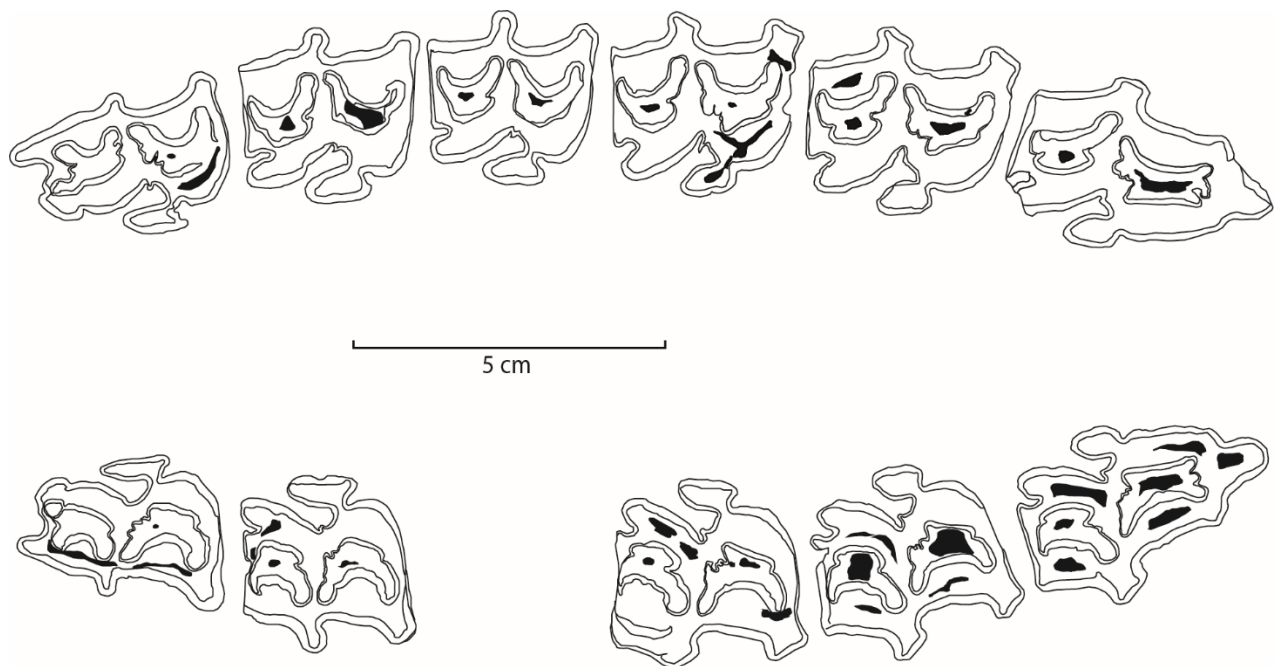
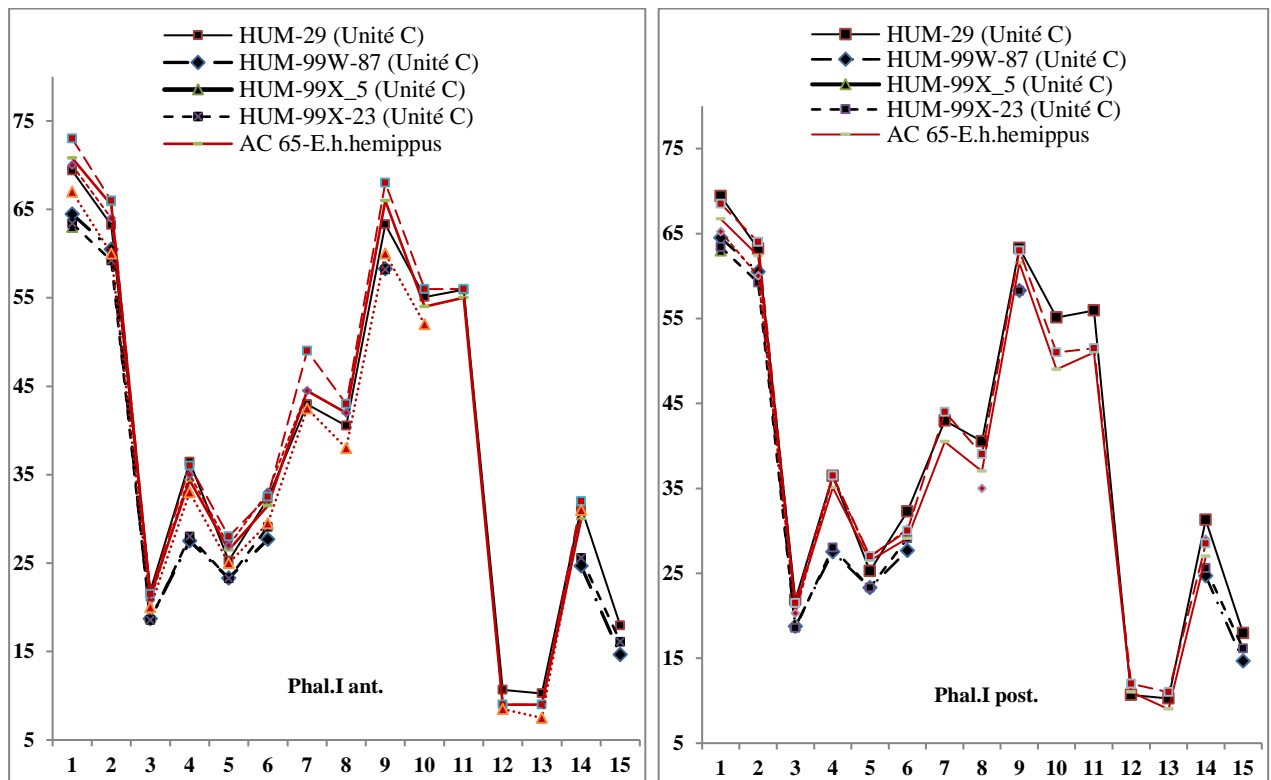


Fig.102-Mesures de la première phalange ant. d'*Equus* (de taille petite) de l'Unité © de Hummal et d'*E. hydruntinus minor* d'après BONIFAY, 1991.

Fig.103- Mesures de la première phalange post. d'*Equus* (de taille petite) de l'Unité © de Hummal et d'*E. hydruntinus minor* d'après BONIFAY, 1991.



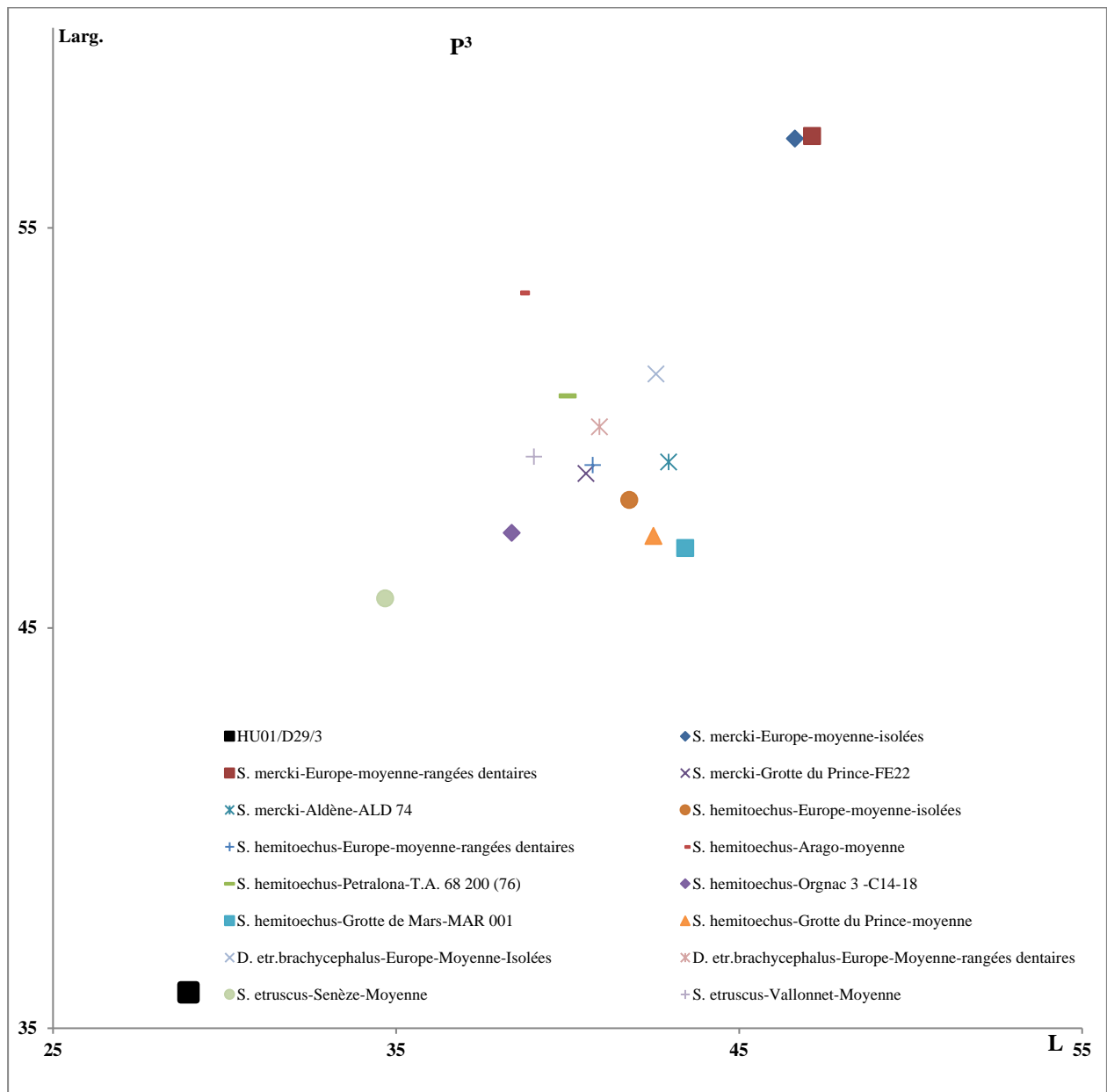


Fig.107- Rapport (longueur et largeur) de la P³ de Rhinocéros du site de Hummal et de certains Rhinocéros fossiles. Données d'après FORTÉLIUS & POULIANOS, 1979 ; GUÉRIN, 1980 ; LACOMBAT, 2005.

HU= le Rhinocéros de Hummal (ELSUEDE ce travail) ; **S. mercki** : Europe (GUÉRIN, 1980) ; Grotte du Prince-FE22; Adlène-ALD 74 (LACOMBAT, 2005) ; **S. hemitoechus** : Petralona (FORTÉLIUS *et al.*, 1993) ; Europe (GUÉRIN, 1980) ; Arago ; Ornac 3 ; Grotte de Mars ; Grotte du Prince (LACOMBAT, 2005) ; **D. etruscus. brachycephalus** : Europe (GUÉRIN, 1980) ; **S. etruscus** : Senèze ; Vallonnet (LACOMBAT, 2005).

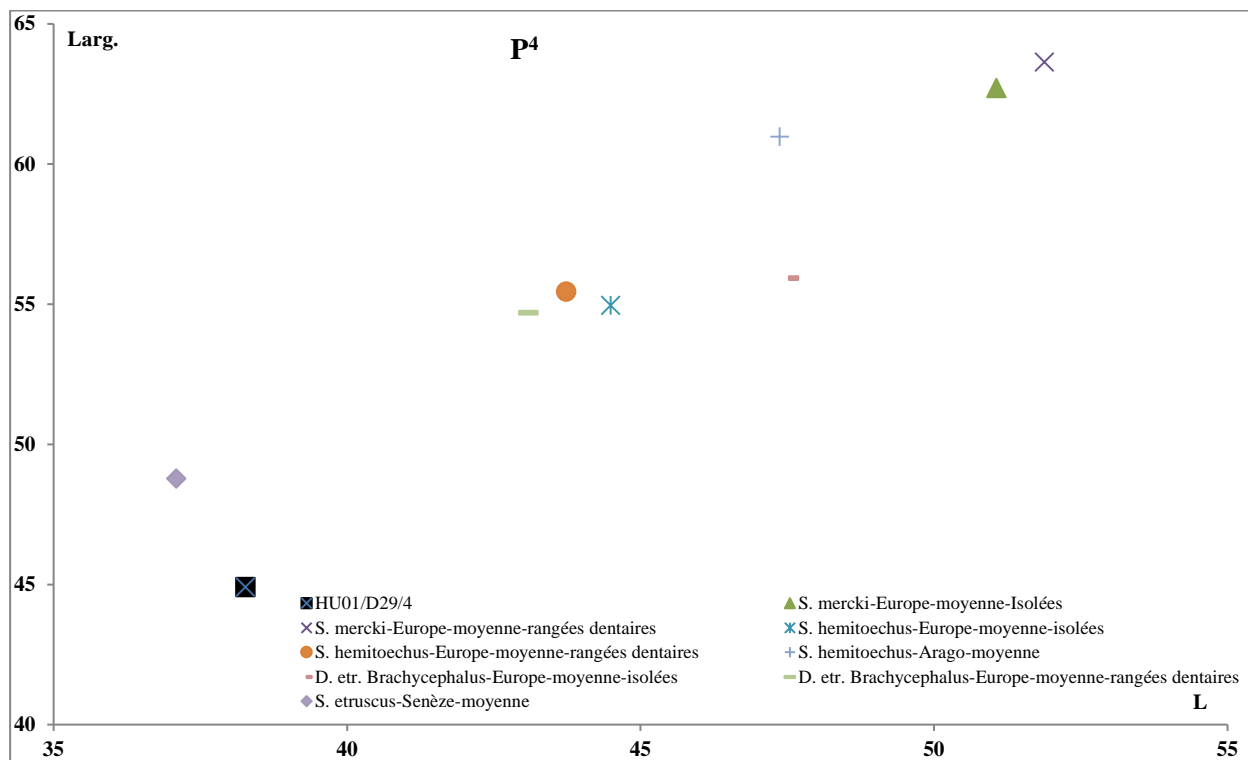


Fig.108- Rapport (longueur et largeur) de la P⁴ de Rhinocéros du site de Hummal et de certains Rhinocéros fossiles. Données d'après GUÉRIN, 1980 ; LACOMBAT, 2005.

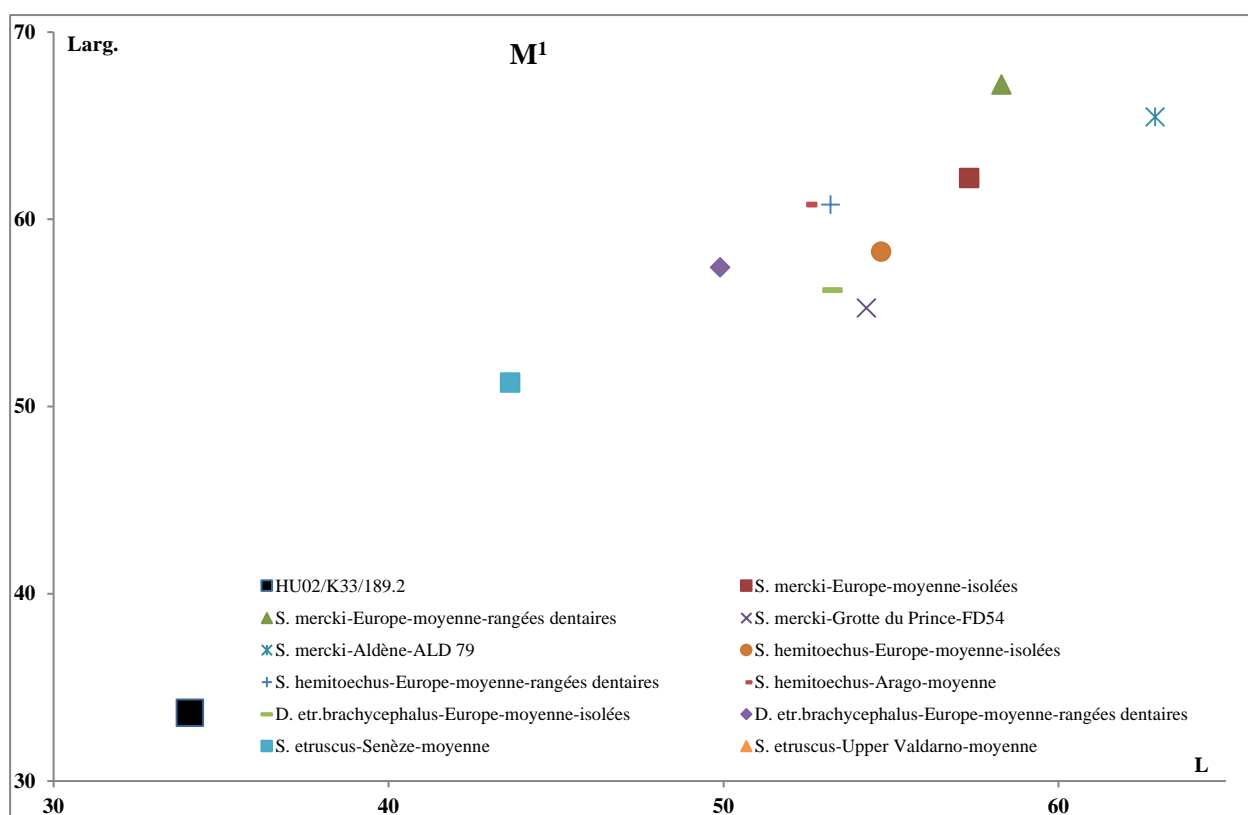


Fig.109- Rapport (longueur et largeur) de la M¹ de Rhinocéros du site de Hummal et de certains Rhinocéros fossiles. Données d'après GUÉRIN, 1980 ; LACOMBAT, 2005.

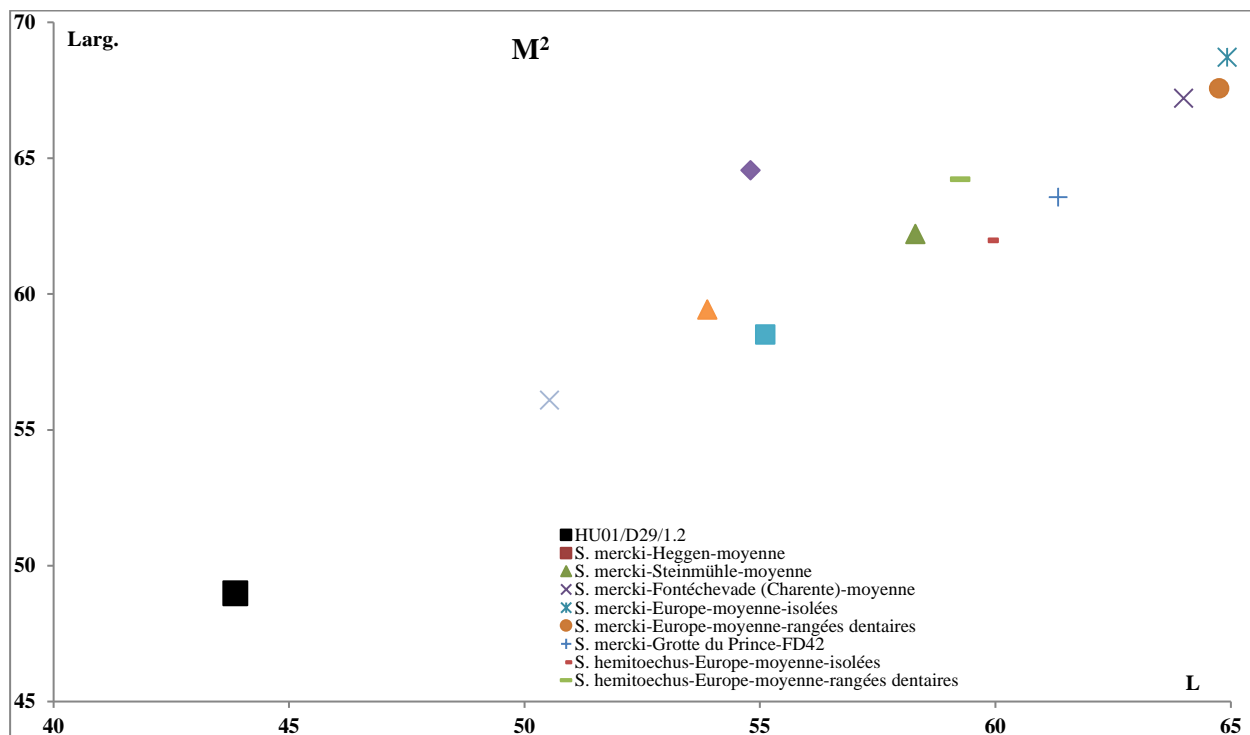


Fig.110- Rapport (longueur et largeur) de la M^2 de *Rhinocéros* du site de Hummal et de certains *Rhinocéros* fossiles. Données d'après Arambourg, 1958 cité par BOUCHUD, 1966 ; GUÉRIN, 1980 ; LACOMBAT, 2005 ; SCHROÜEDER, 1905 cité par BOUCHUD, 1966.

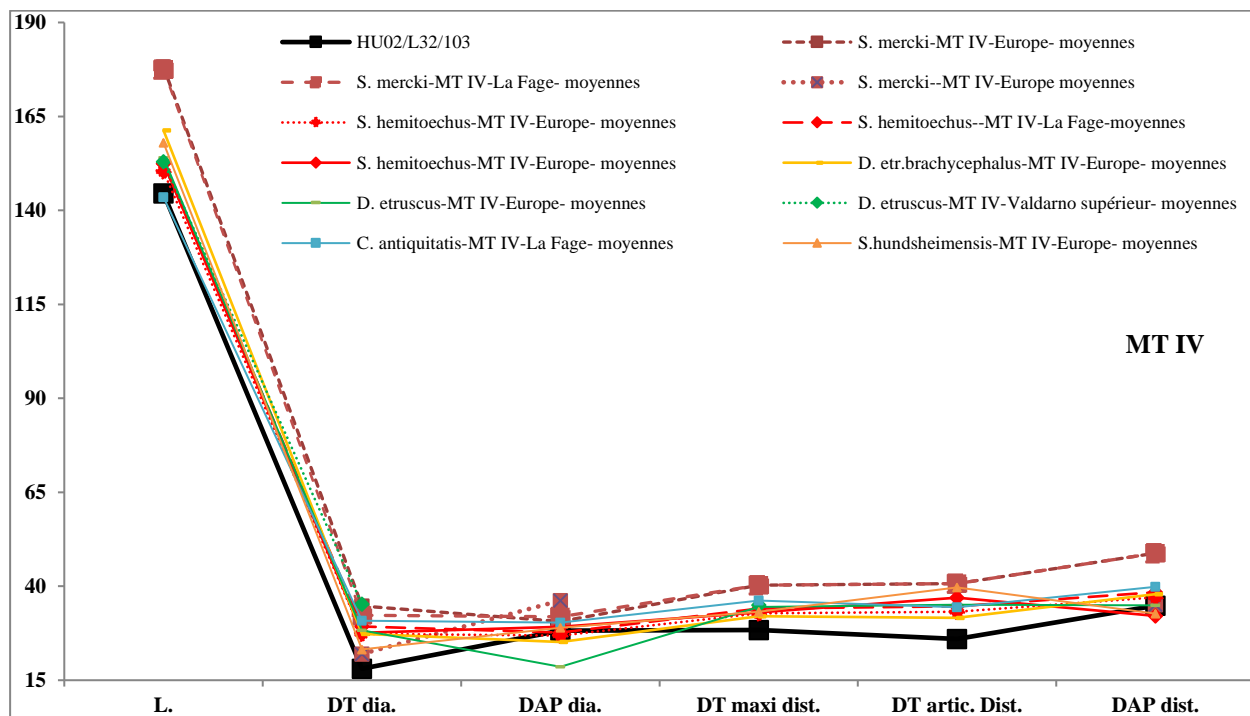


Fig.111- Mesures du métatarsien IV de *Rhinocéros* du site de Hummal et de certains *Rhinocéros* fossiles. Données d'après FORTELIUS *et al.*, 1993 ; GUÉRIN, 1973, 1980 ; LACOMBAT, 2005. (Voir fig. 21).

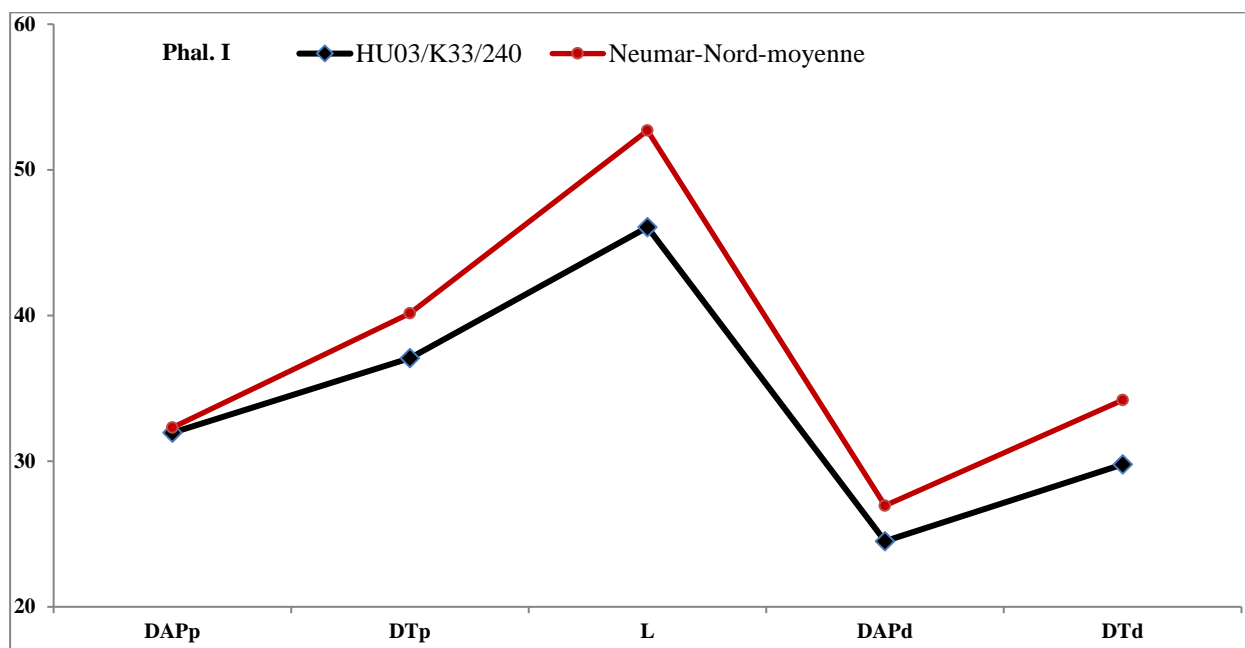


Fig.112- Mesures de la première phalange latérale de Rhinocéros du site de Hummal et du *S. hemitoechus* du site de Neumar-Nord. Données d'après, VAN DER MADE, 2010.

DAPp= diamètre antéro-postérieur proximal ; **DTp**= diamètre transversal proximal ; **L**= longueur maximale ; **DAPd**= diamètre antéro-postérieur distal ; **DTd**= diamètre transversal articulaire distal.

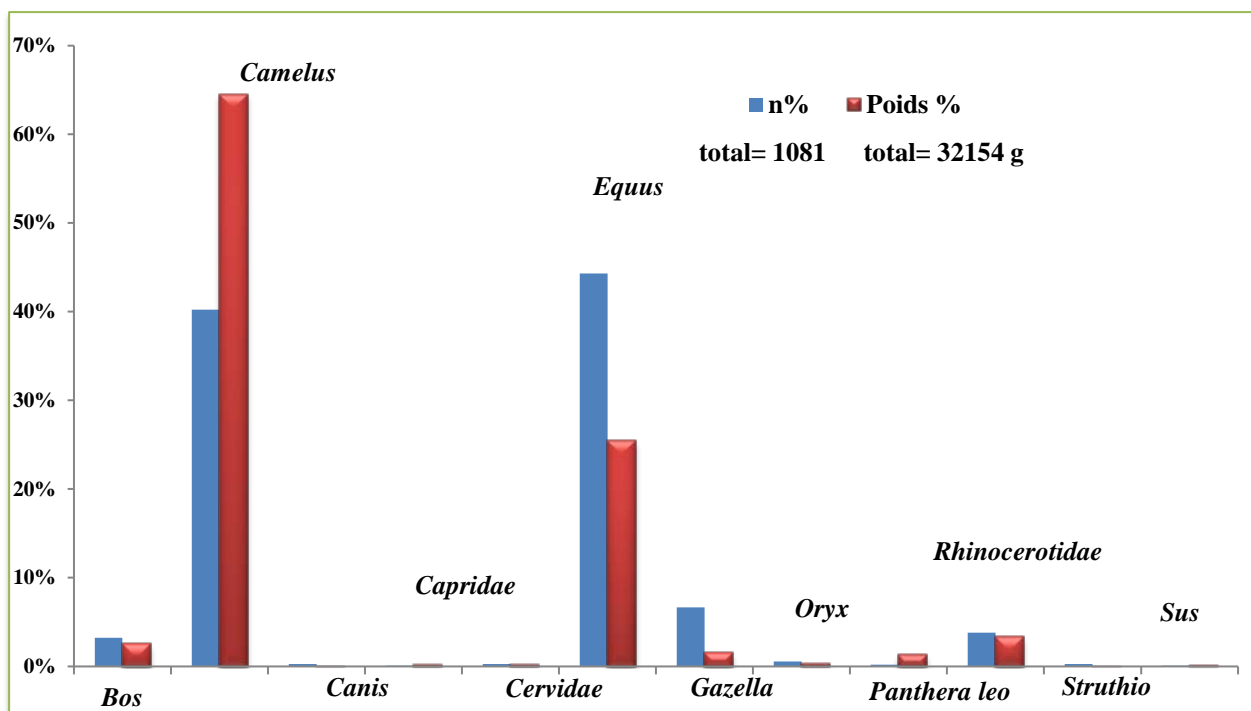


Fig.113- Histogramme générale des groupes animaux du site de Hummal d'après le ND et le poids de restes.

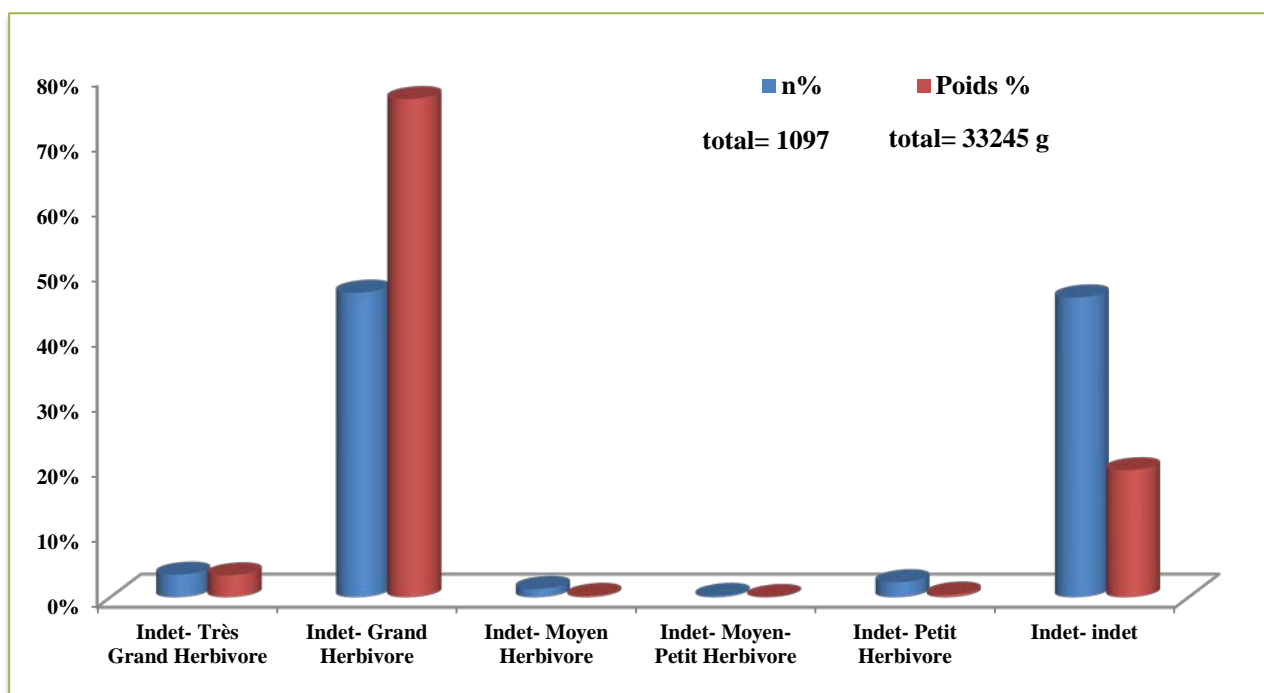


Fig.114- Histogramme générale des Herbivores de différentes taille et des indéterminés du site de Hummal d'après le NRDa ; NR indét. et le poids de restes.

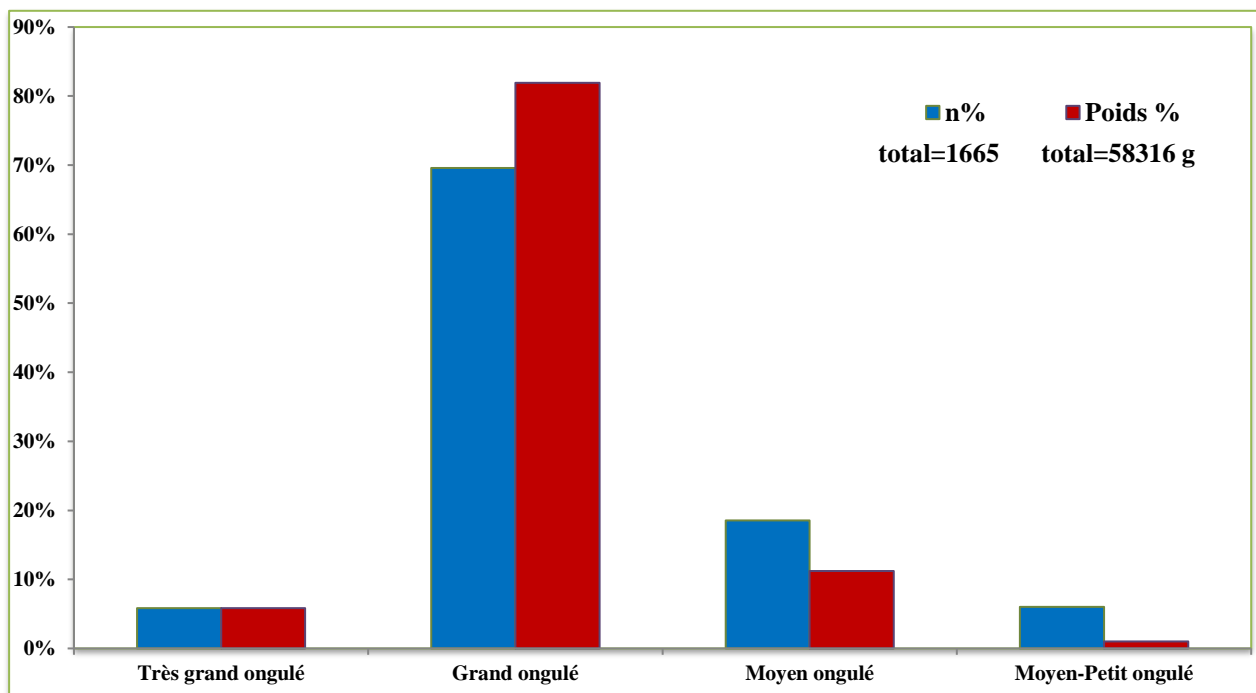


Fig. 115- Histogramme générale des Ongulés de différentes tailles du site de Hummal d'après le NR et le poids de restes.

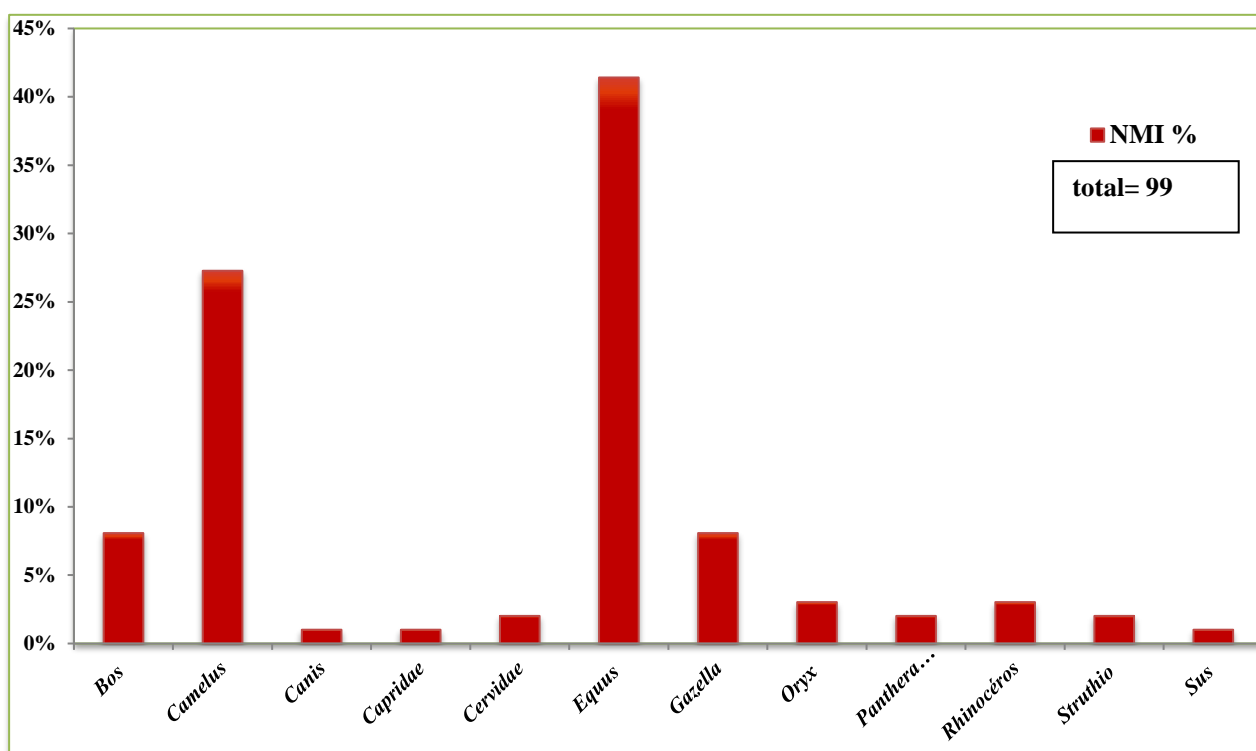


Fig. 116- Histogramme générale des groupes animaux du site de Hummal d'après le pourcentage du NMI.

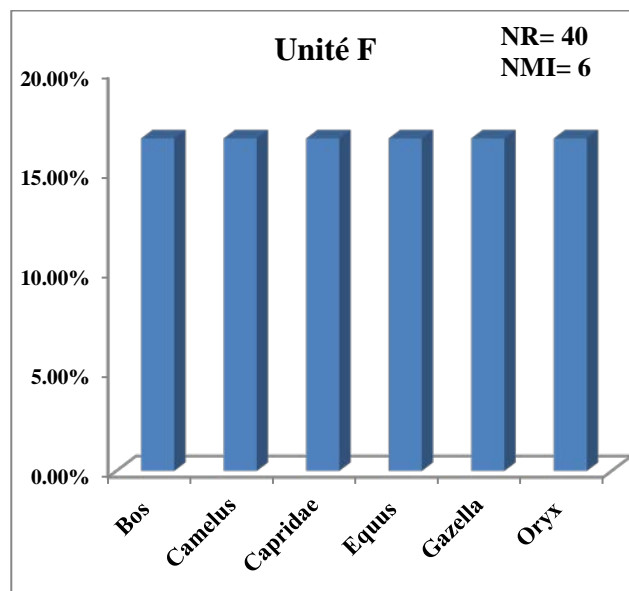
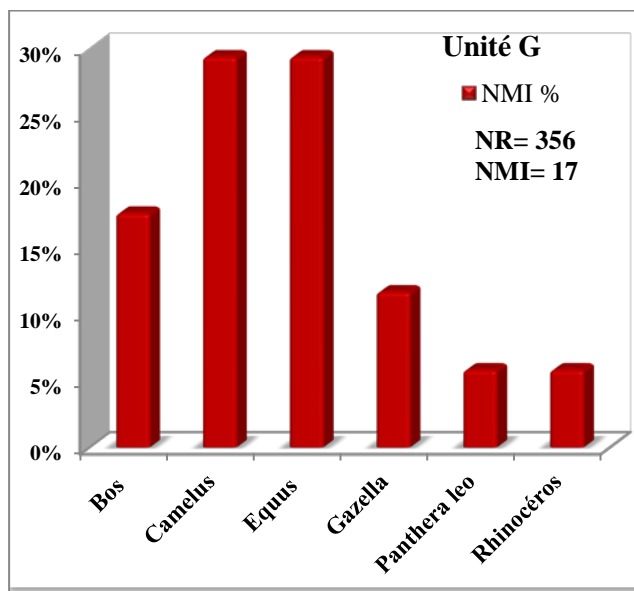


Fig. 117- Histogramme générale des groupes animaux de l'unité G du site de Hummal d'après le pourcentage du NMI.

Fig. 118- Histogramme générale des groupes animaux de l'unité F du site de Hummal d'après le NR et le NMI.

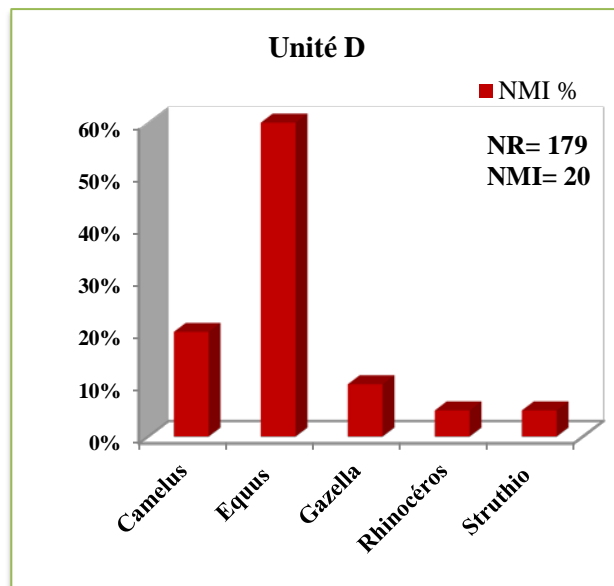
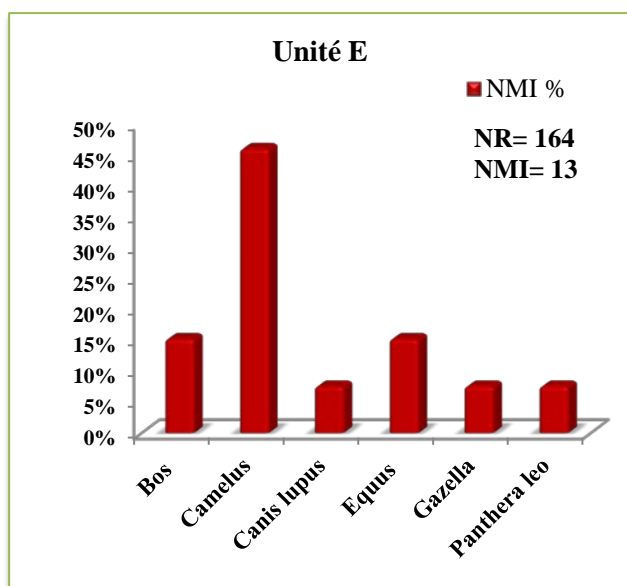


Fig. 119- Histogramme générale des groupes animaux de l'unité E du site de Hummal d'après le pourcentage du NMI.

Fig. 120- Histogramme générale des groupes animaux de l'unité D du site de Hummal d'après le pourcentage du NMI.

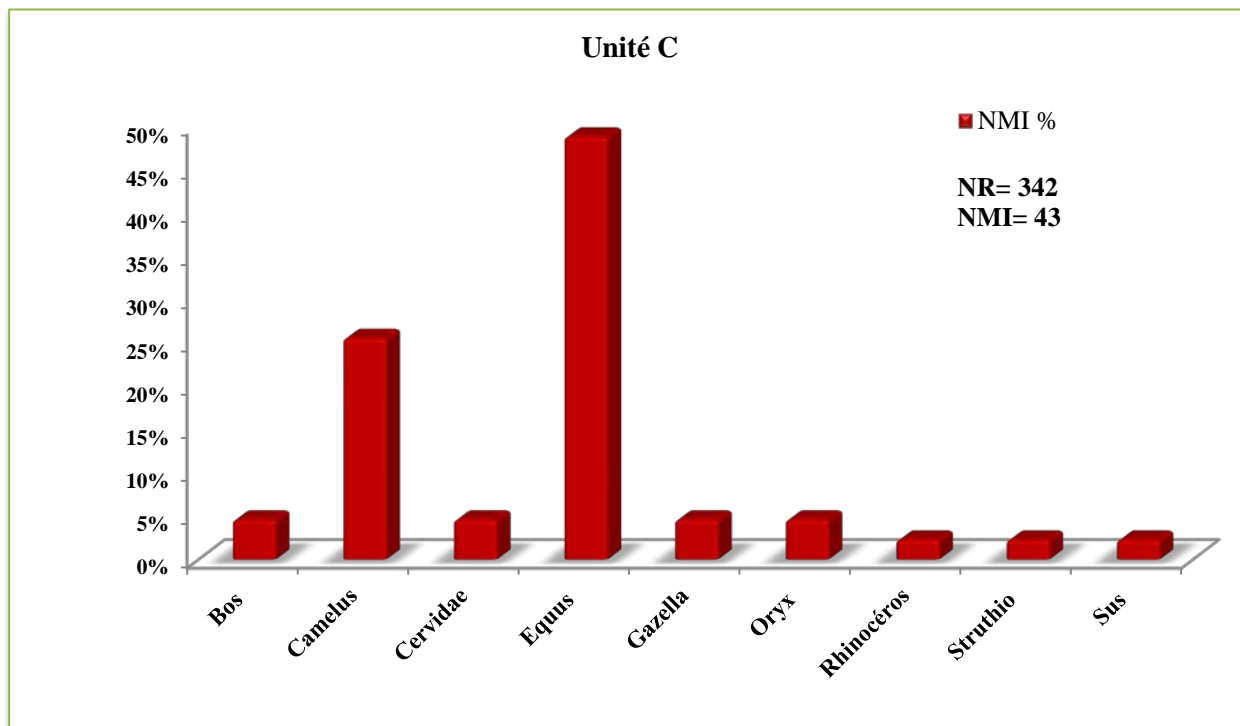


Fig. 121- Histogramme générale des groupes animaux de l'unité C du site de Hummal d'après le pourcentage du NMI.

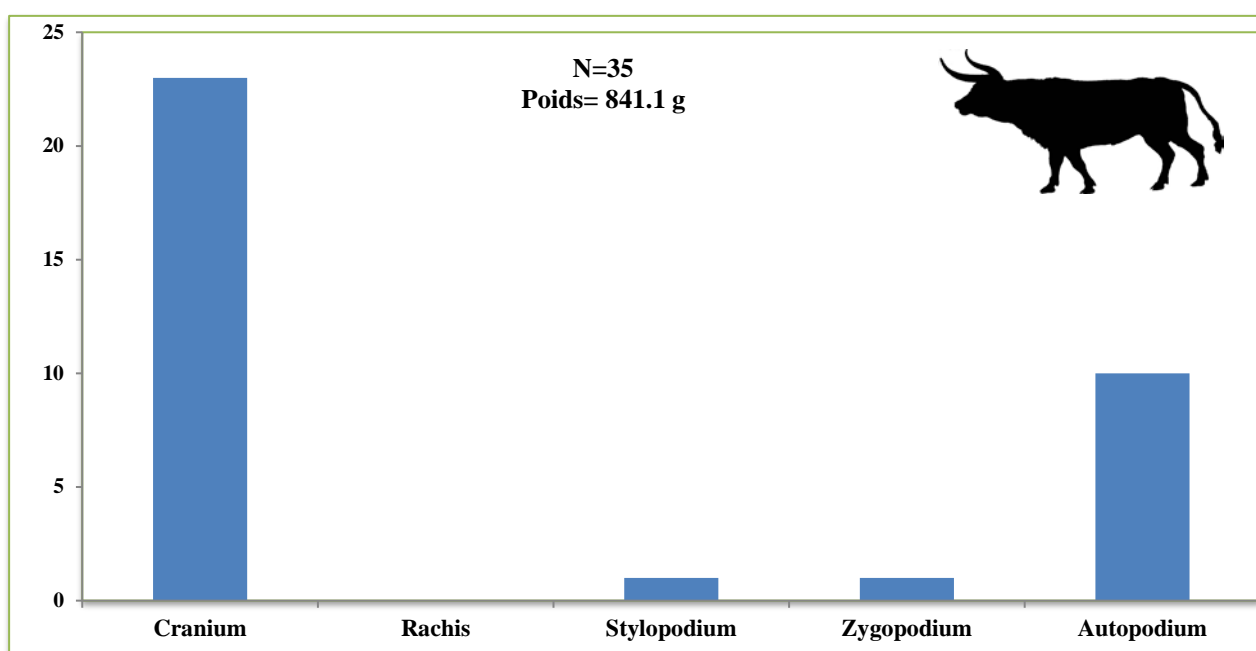


Fig. 122- Distribution des éléments squelettiques du *Bos* du site de Hummal d'après le NR et le Poids de restes.
(Voir tableaux 58-59).

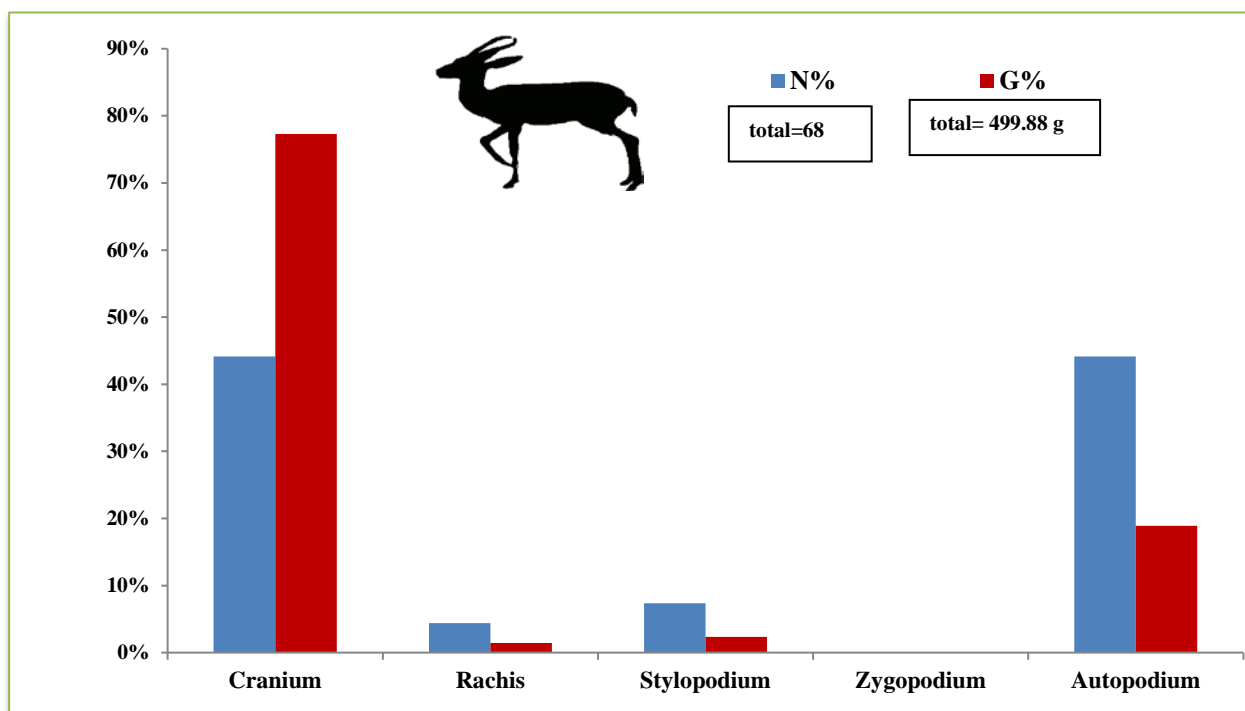


Fig.123- Distribution des éléments squelettiques des gazelles du site de Hummal d'après le pourcentage du NR et du poids de restes. (Voir tableaux 58-59).

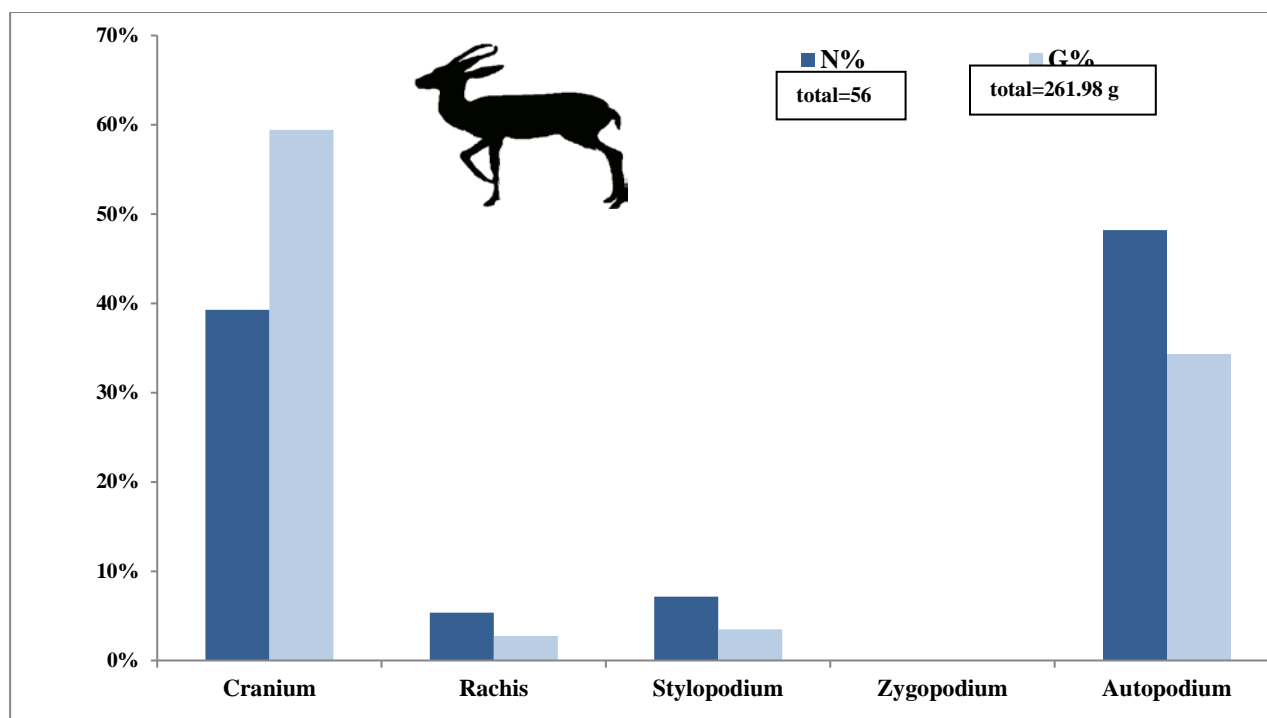


Fig.124- Distribution des éléments squelettiques des gazelles de l'unité G du site de Hummal d'après le pourcentage du NR et du poids de restes. (Voir tableaux 58-59).

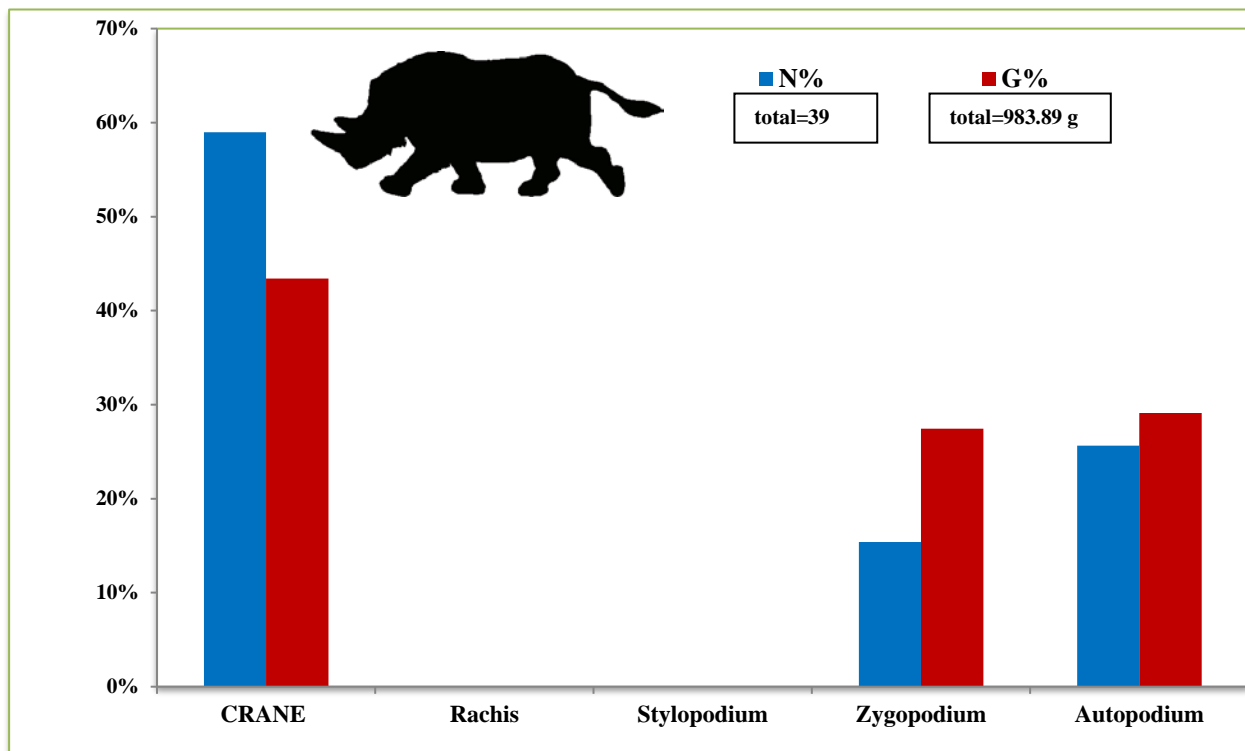


Fig.125- Distribution des éléments squelettiques du Rhinocéros du site de Hummal d'après le pourcentage du NR et du poids de restes. (Voir tableaux 58-59).

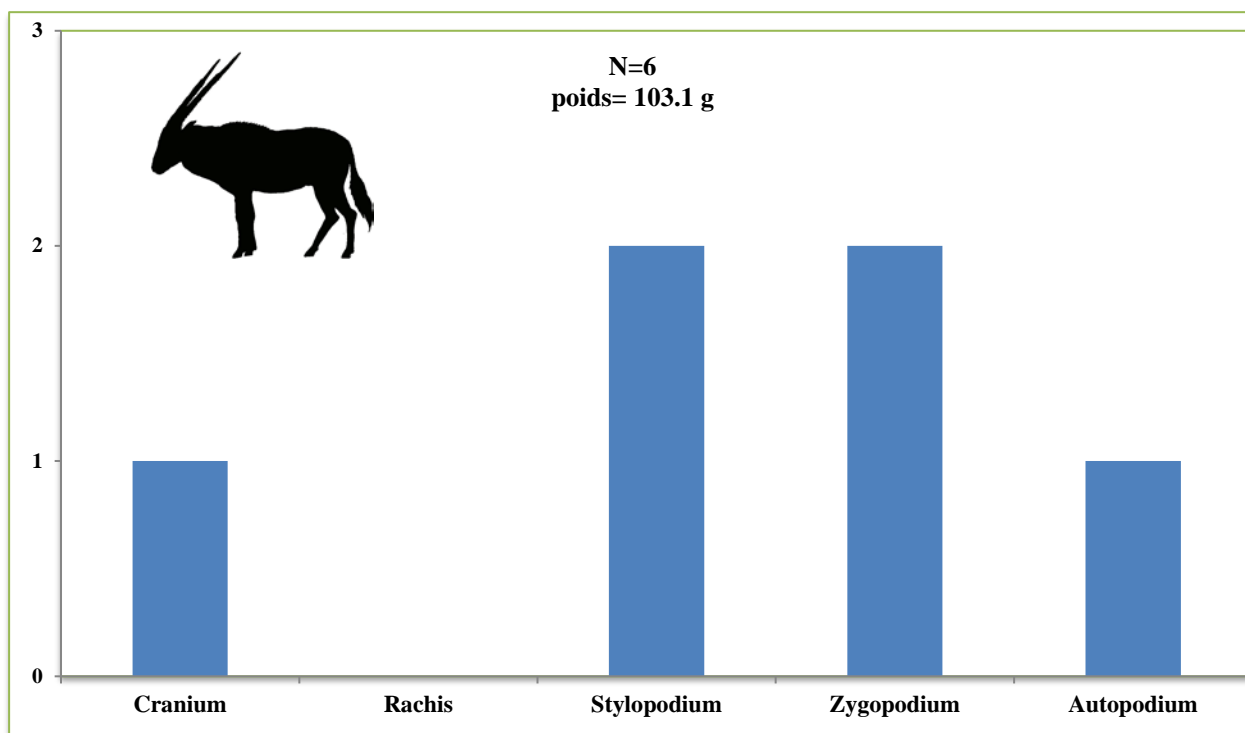


Fig.126- Distribution des éléments squelettiques de l'Oryx du site de Hummal d'après le NR et le poids de restes. (Voir tableaux 58-59)

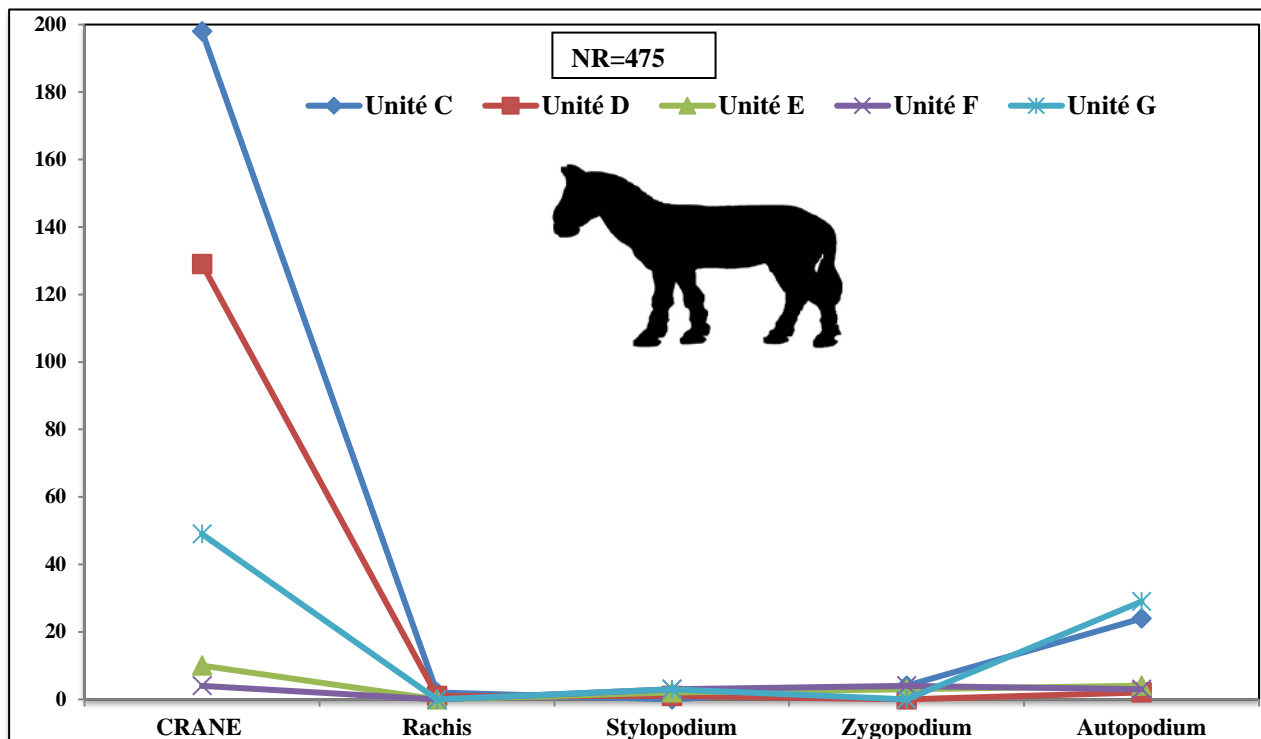


Fig.127- Conservation relative des éléments squelettiques d'*Equus* du site de Hummal par unité, d'après le NR.

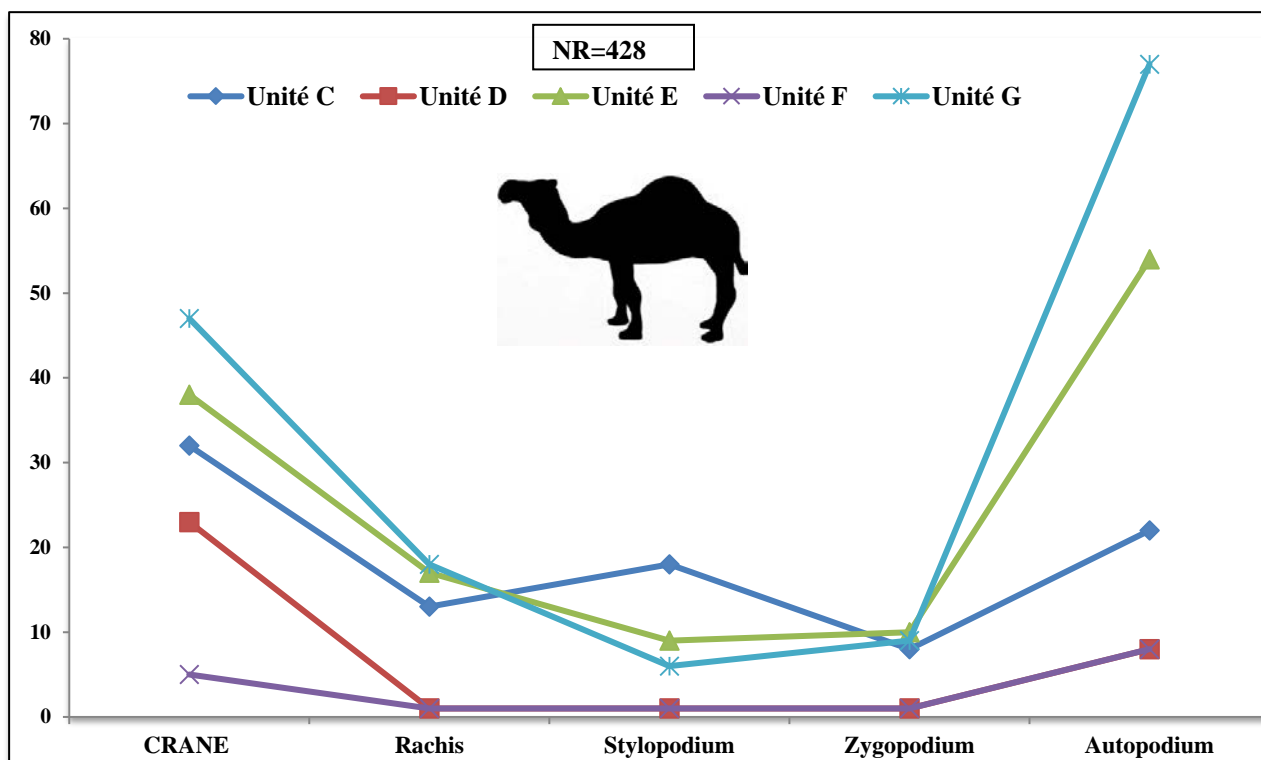


Fig.128- Conservation relative des éléments squelettiques du *Camelus* du site de Hummal par unité, d'après le NR.

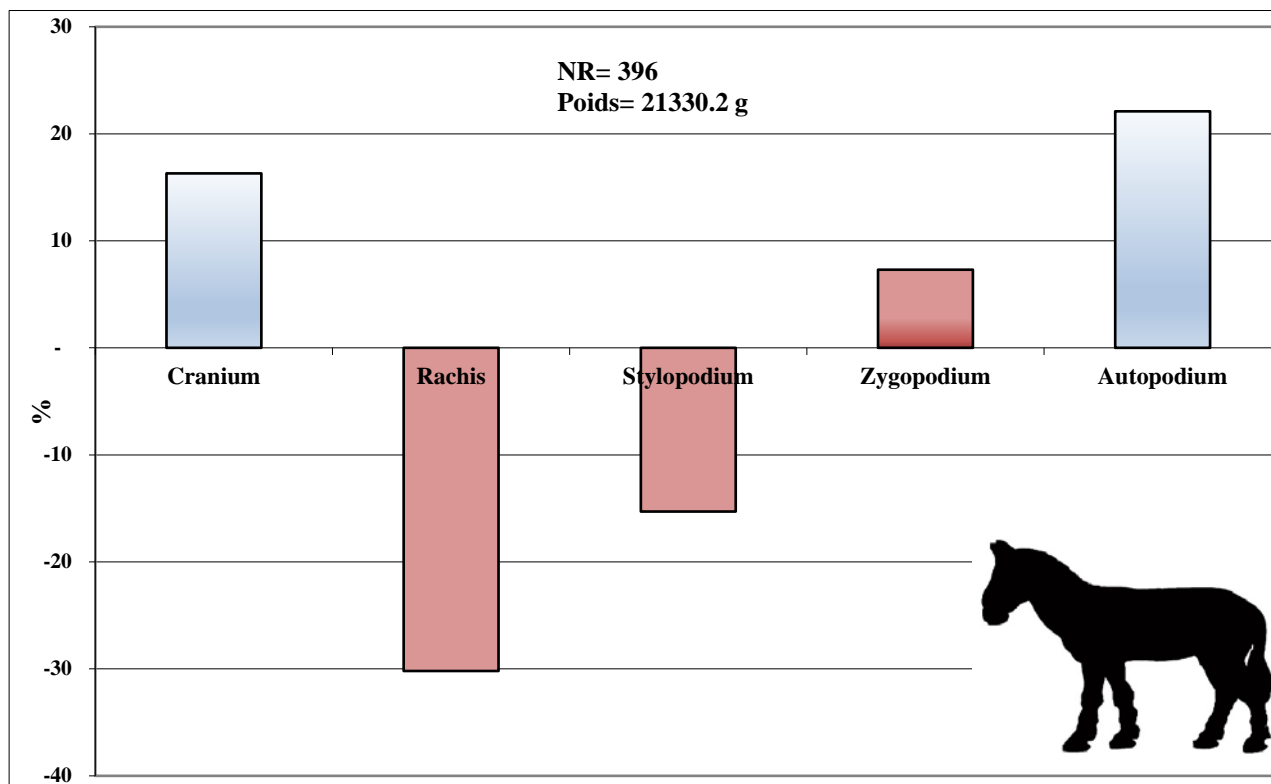


Fig.129- Conservation relative des éléments squelettiques d'*Equus* du site de Hummal, d'après le pourcentage du poids de restes.

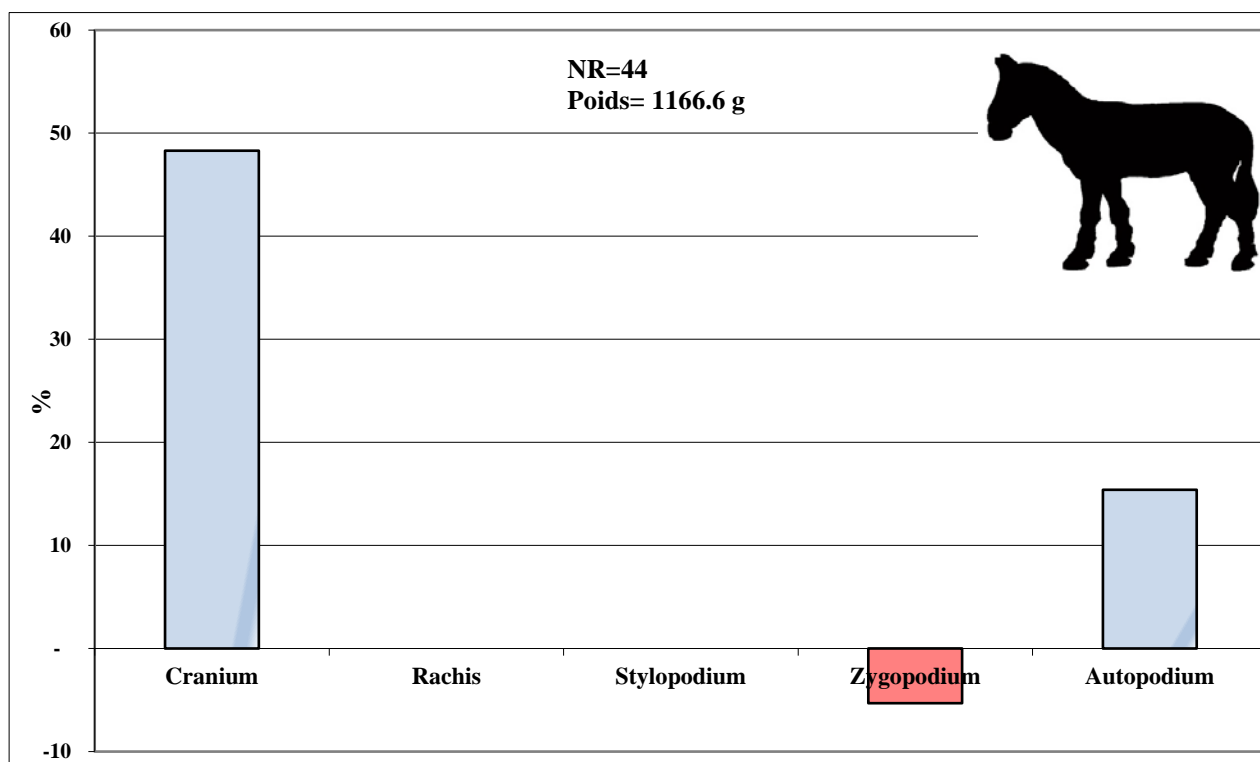


Fig.130- Conservation relative des éléments squelettiques d'*Equus* de l'unité G du site de Hummal, d'après le pourcentage du poids de restes.

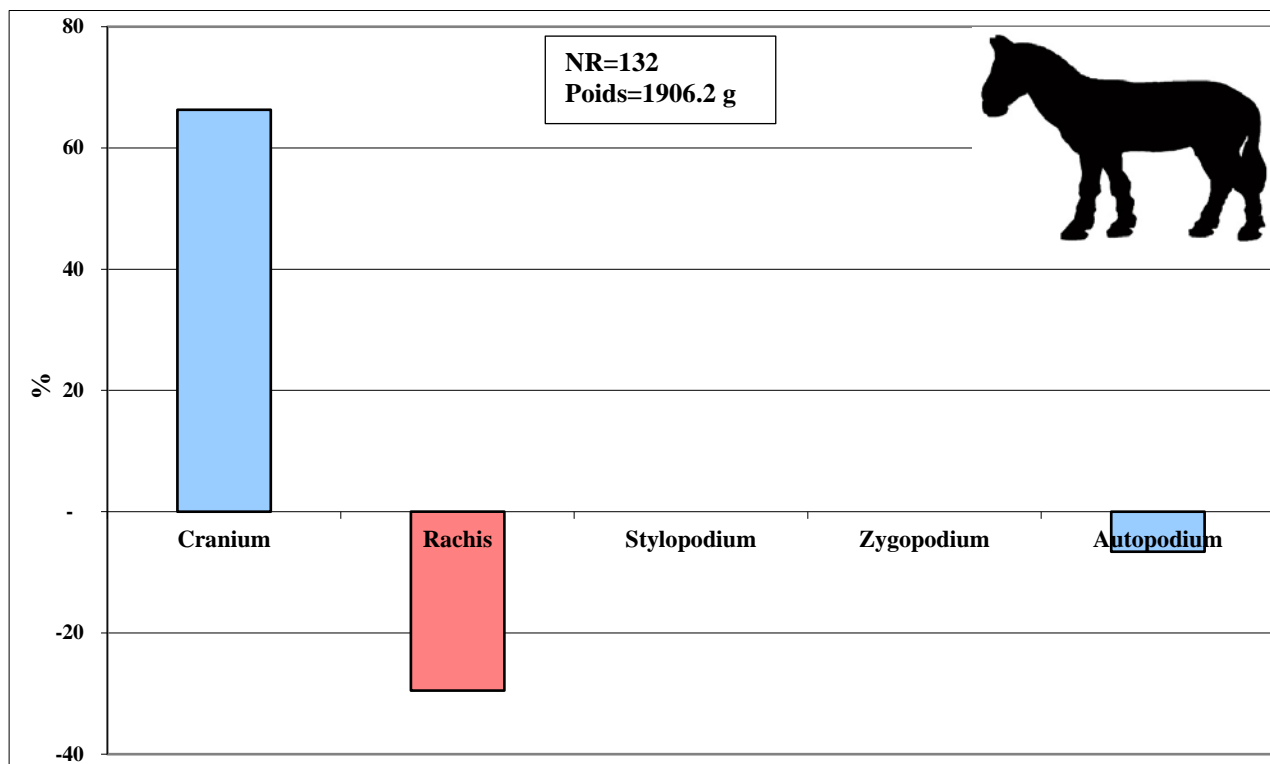


Fig.131- Conservation relative des éléments squelettiques d'*Equus* de l'unité D du site de Hummal, d'après le pourcentage du poids de restes.

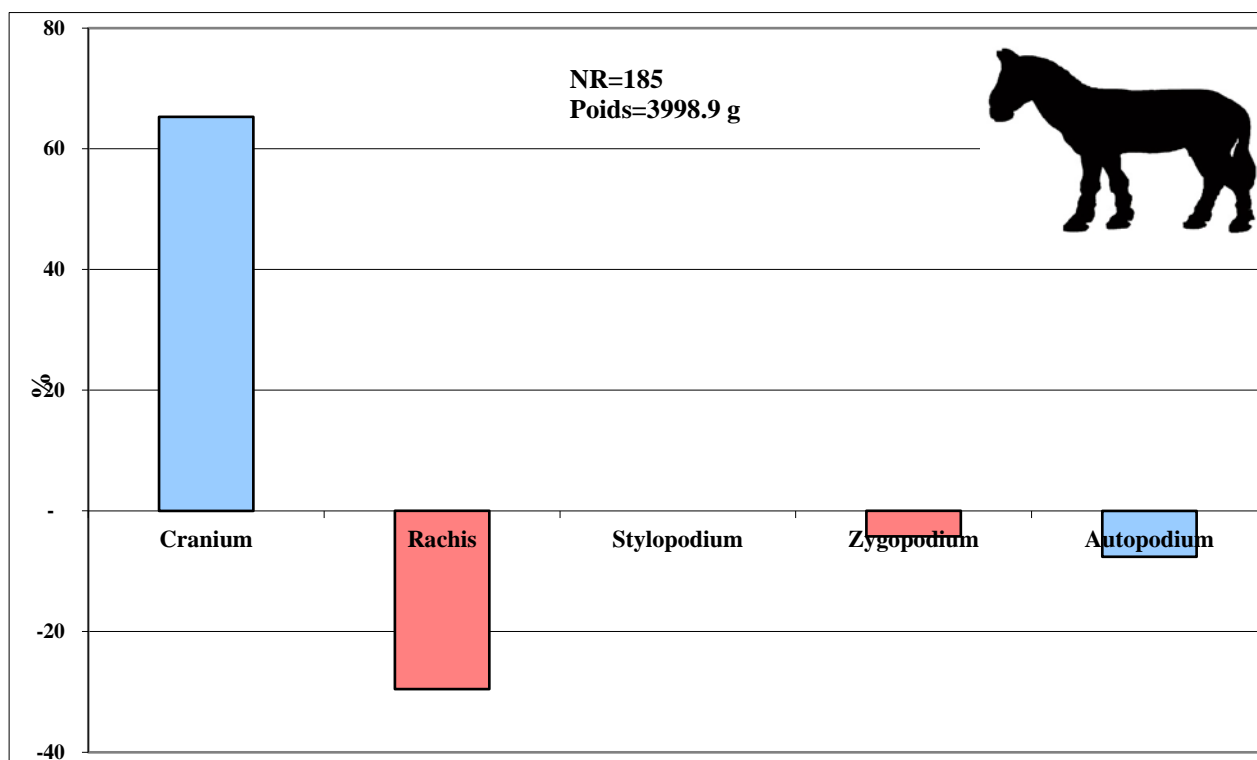


Fig.132- Conservation relative des éléments squelettiques d'*Equus* de l'unité C du site de Hummal, d'après le pourcentage du poids de restes.

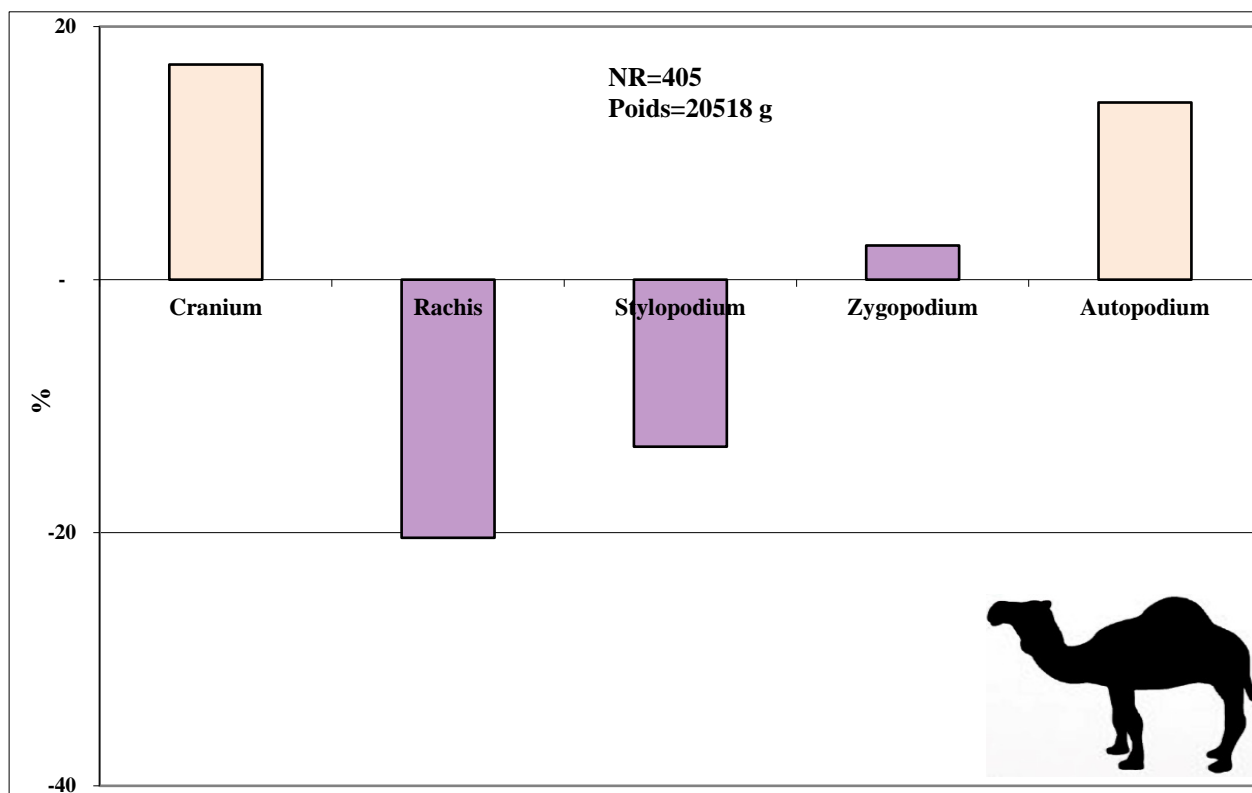


Fig.133- Conservation relative des éléments squelettiques du *Camelus* du site de Hummal, d'après le pourcentage du poids de restes.

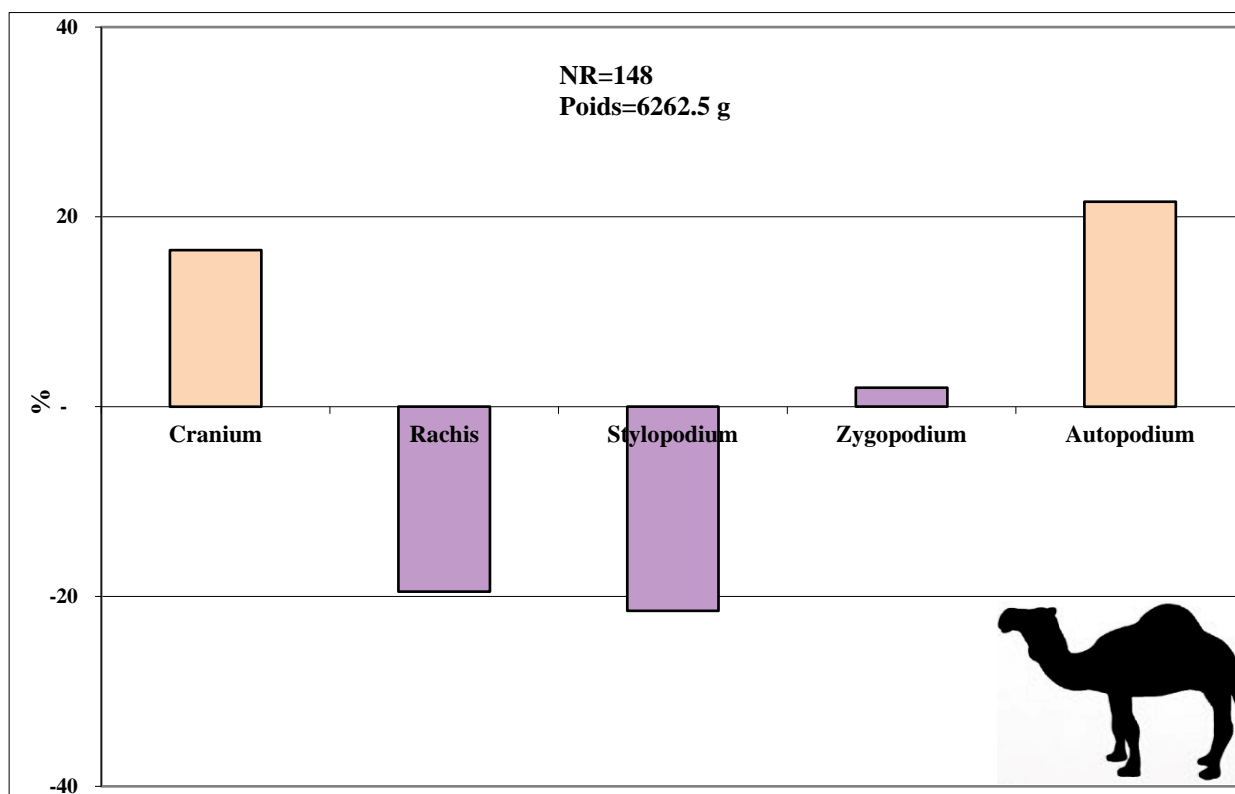


Fig.134- Conservation relative des éléments squelettiques du *Camelus* de l'unité G du site de Hummal, d'après le pourcentage du poids de restes.

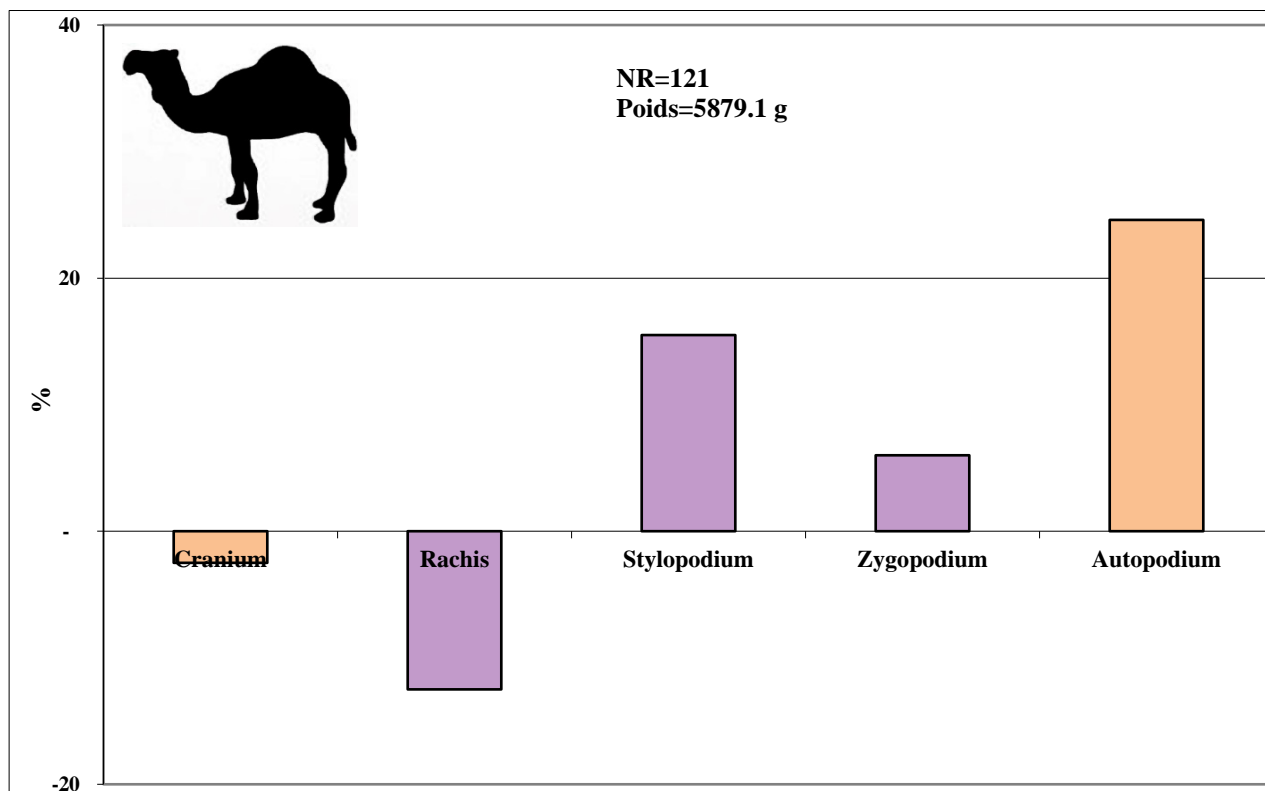


Fig.135- Conservation relative des éléments squelettiques du *Camelus* de l'unité E du site de Hummal, d'après le pourcentage du poids de restes.

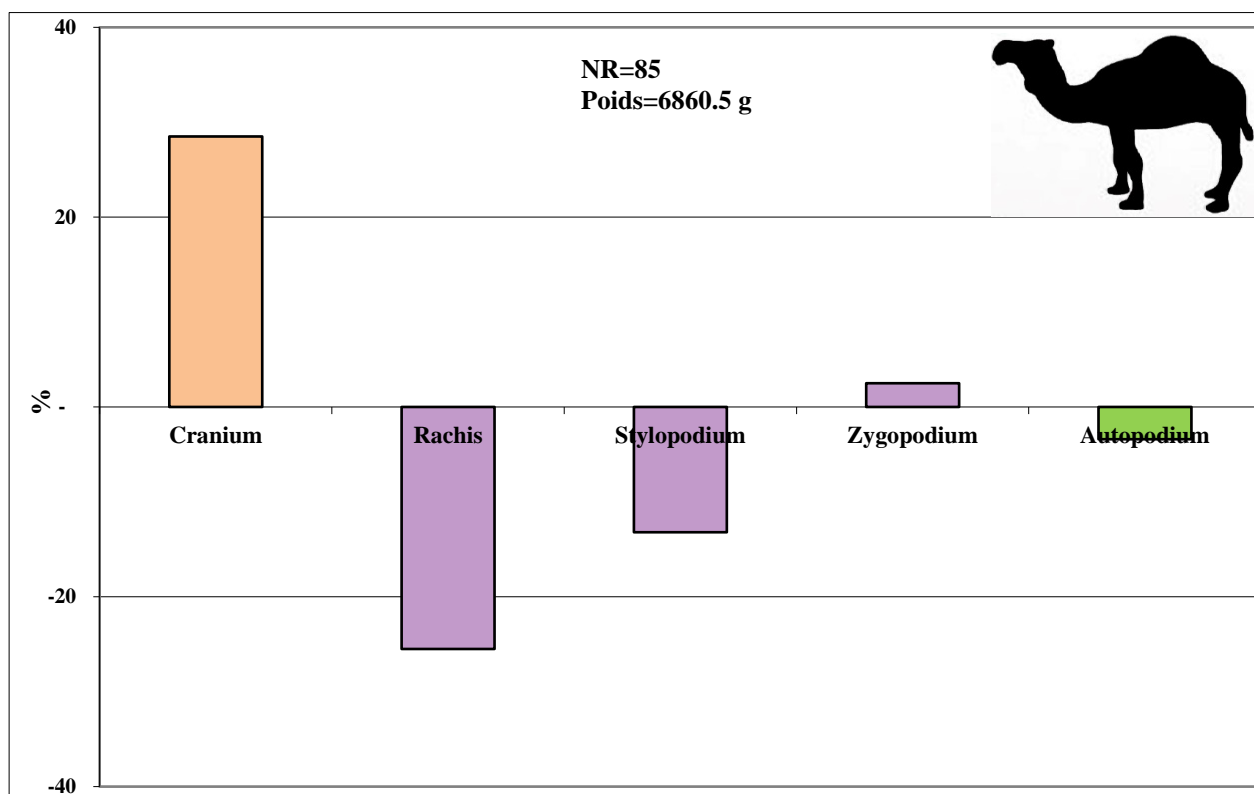


Fig.136- Conservation relative des éléments squelettiques du *Camelus* de l'unité C du site de Hummal, d'après le pourcentage du poids de restes.

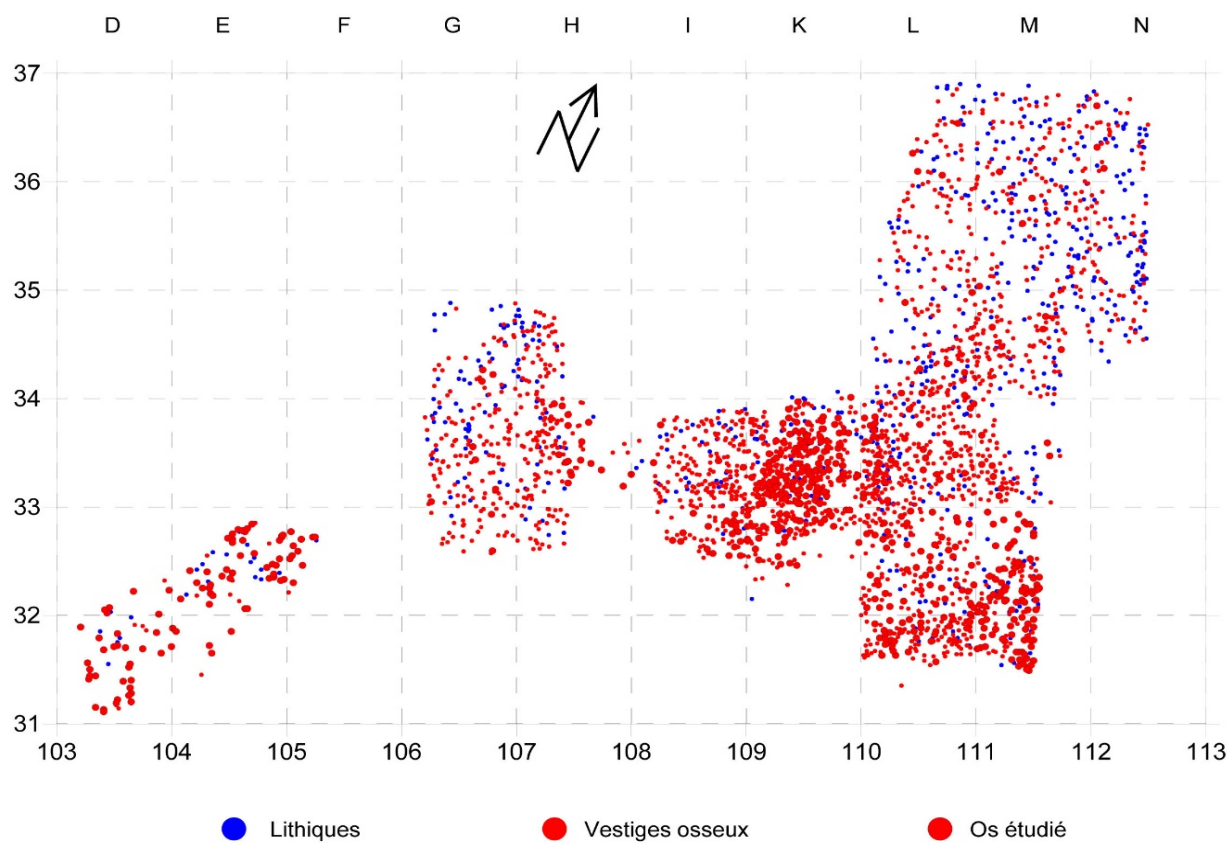


Fig. 137- Répartition spatiale des vestiges osseux et lithiques de la couche 17/18 (Illustration avec F. Wegmüller).

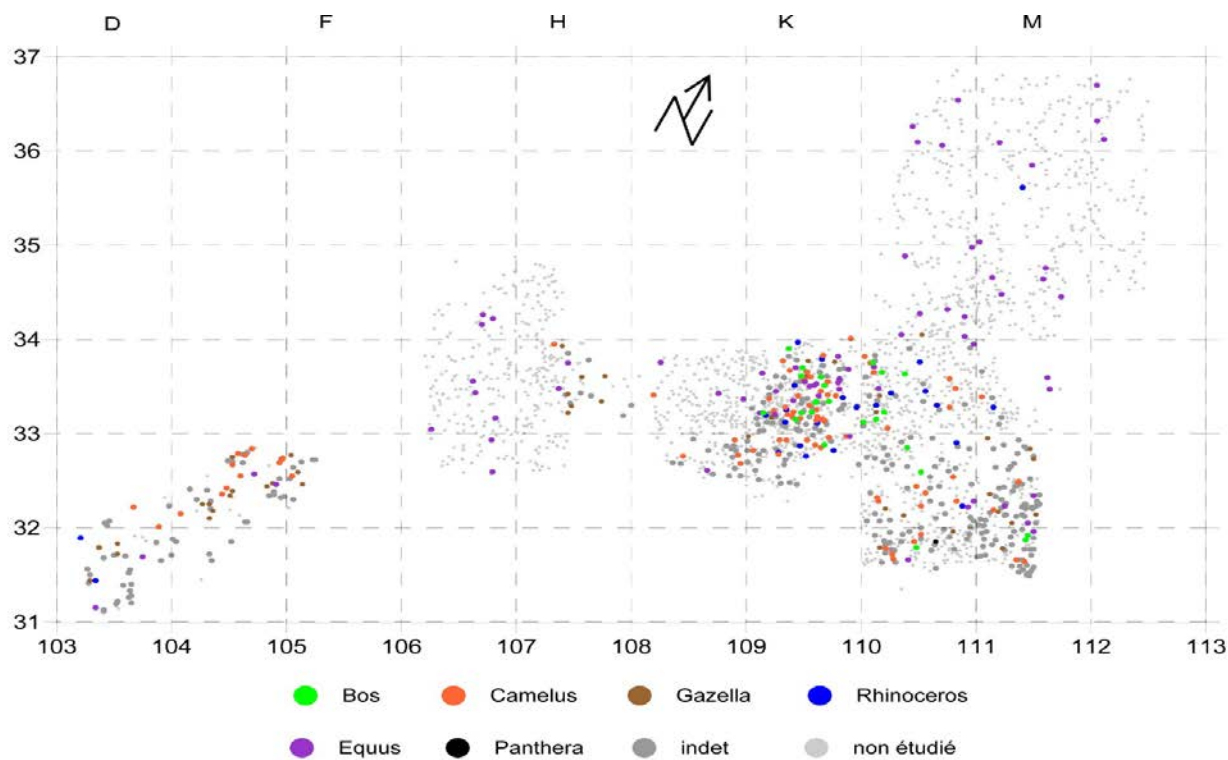


Fig.138- Répartition spatiale des espèces identifiées de la couche 17/18 (Illustration avec F. Wegmüller).

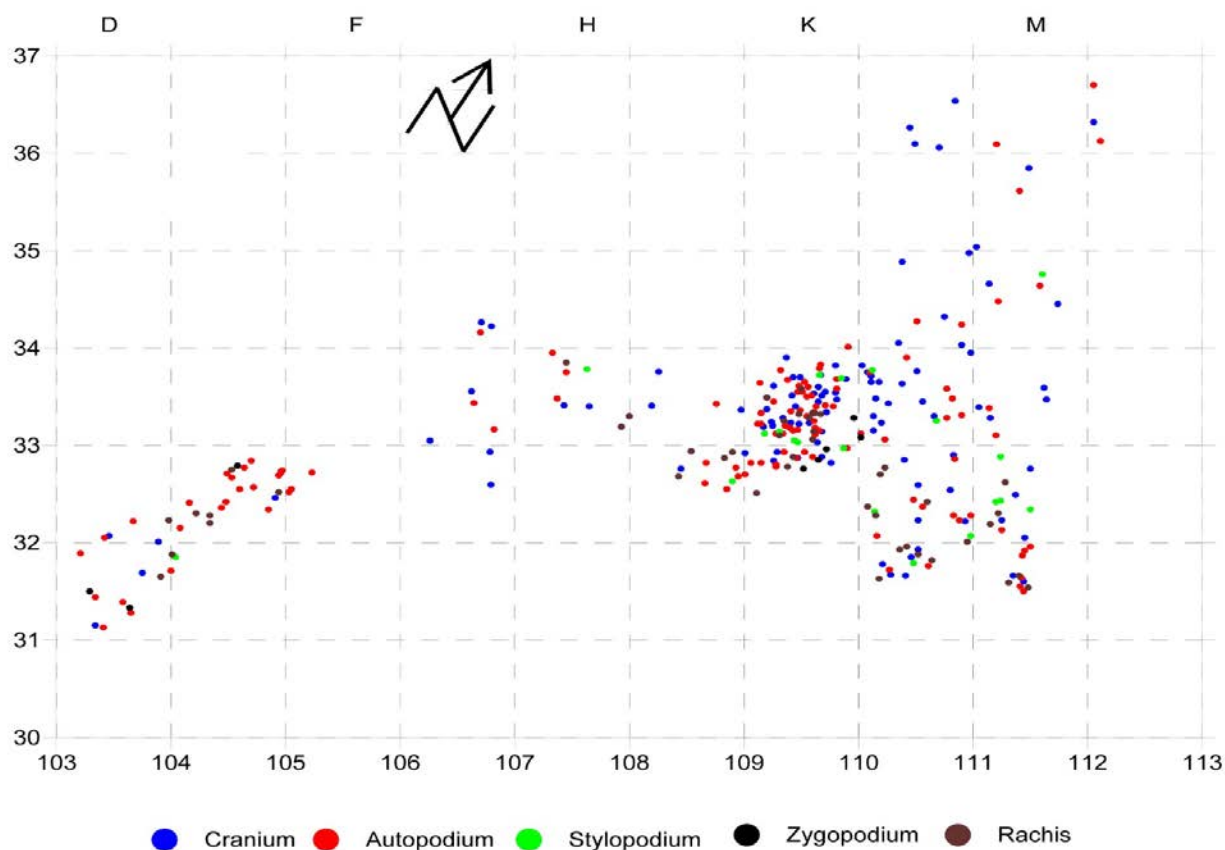


Fig.139- Répartition spatiale des parties squelettiques des espèces identifiées de la couche 17/18 (Illustration avec F. Wegmüller).

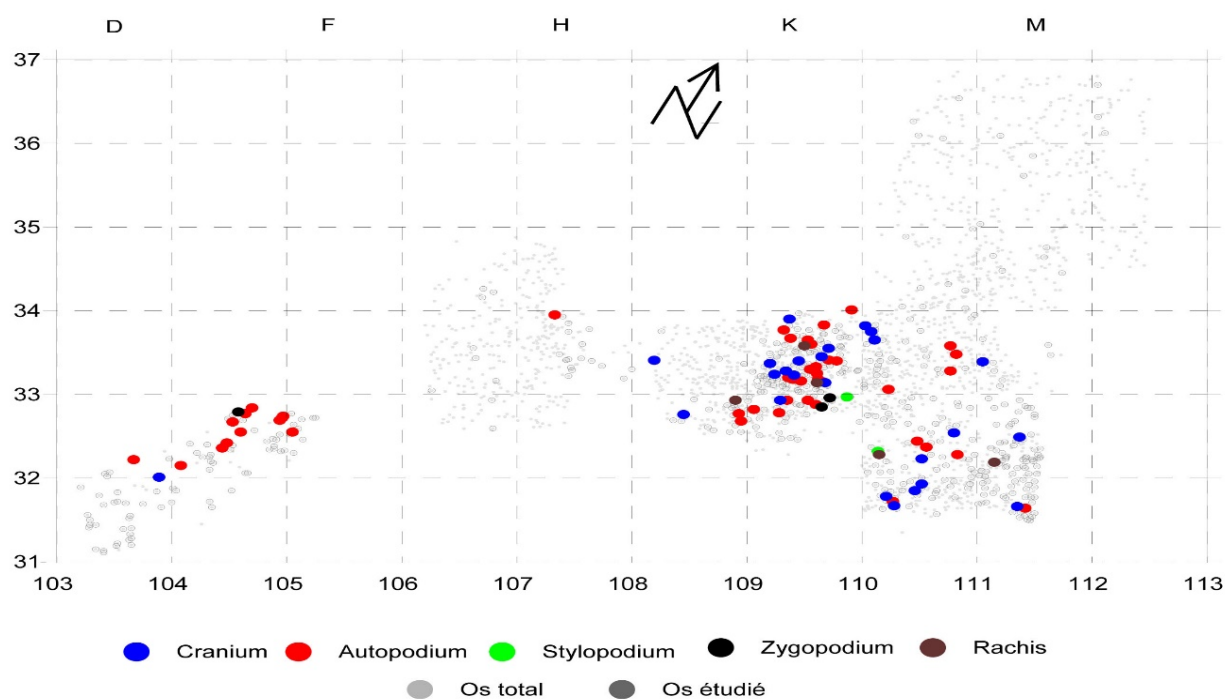


Fig.140- Répartition spatiale des vestiges osseux du *Camelus* de la couche 17/18 (Illustration avec F. Wegmüller).

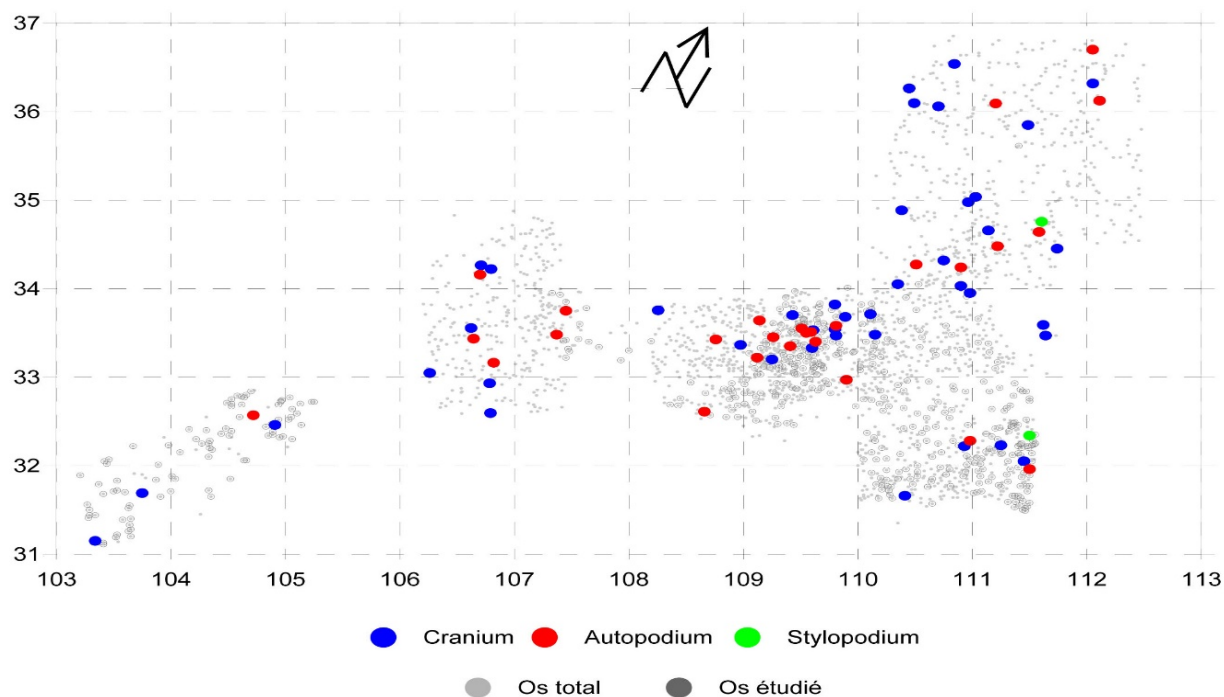


Fig.141- Répartition spatiale des vestiges osseux d'*Equus* de la couche 17/18.

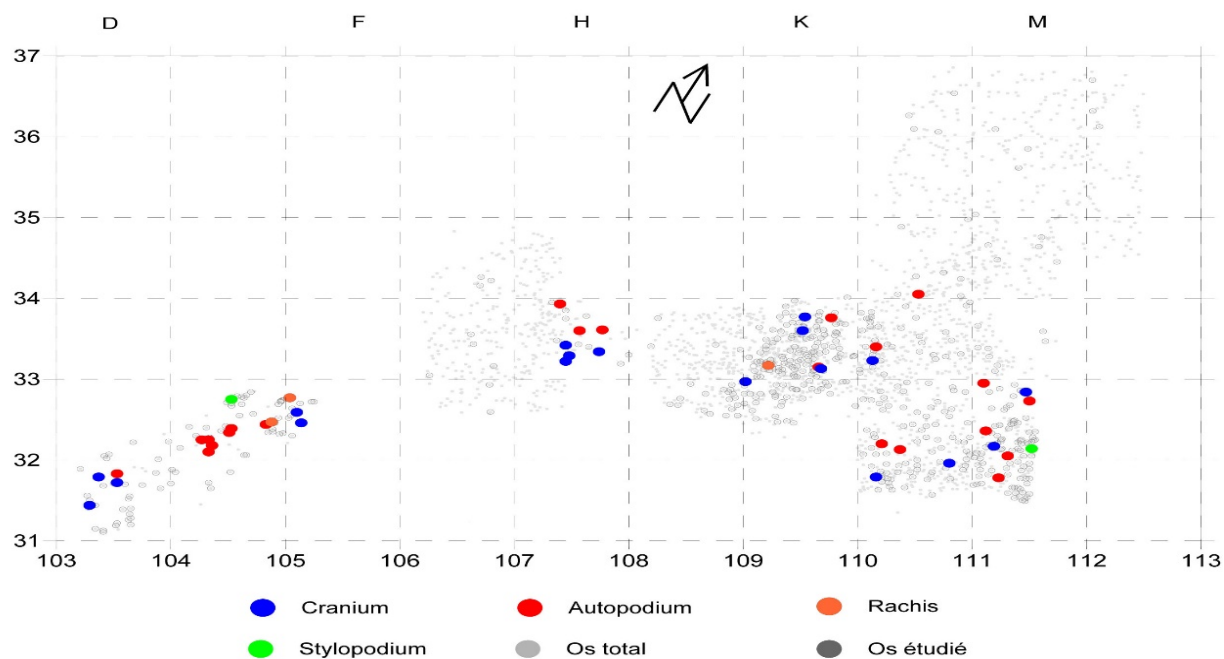


Fig.142- Répartition spatiale des vestiges osseux des *Gazella* de la couche 17/18.

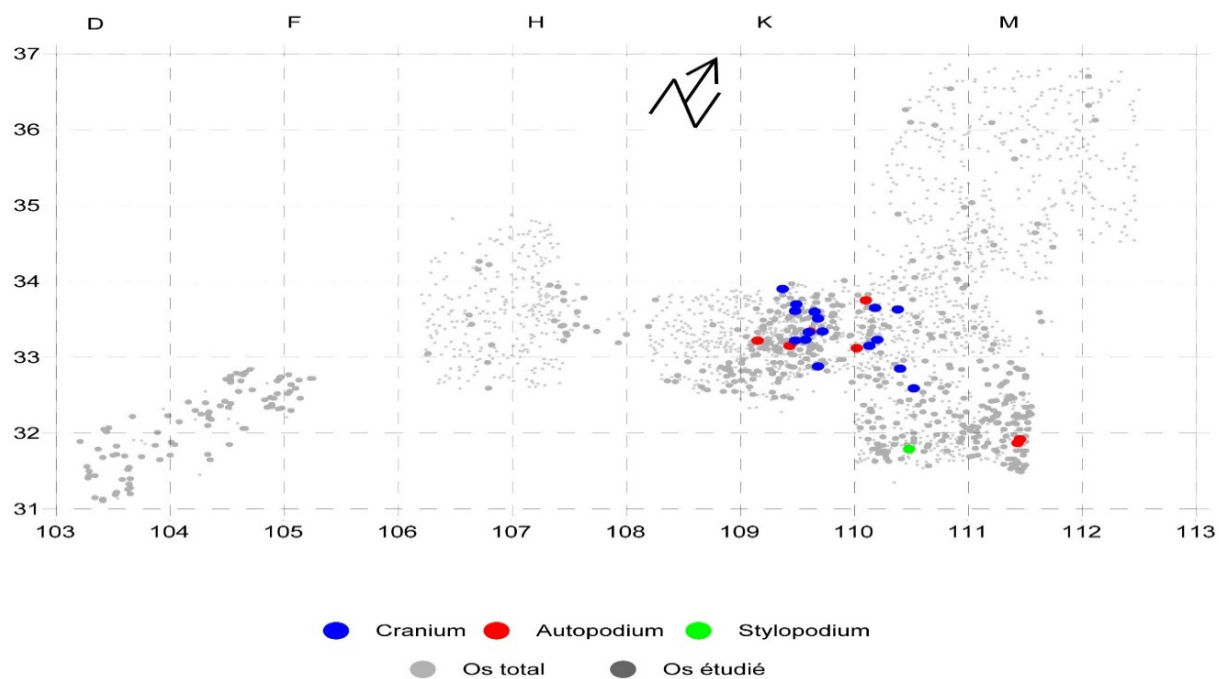


Fig.143- Répartition spatiale des vestiges osseux du *Bos* de la couche 17/18.

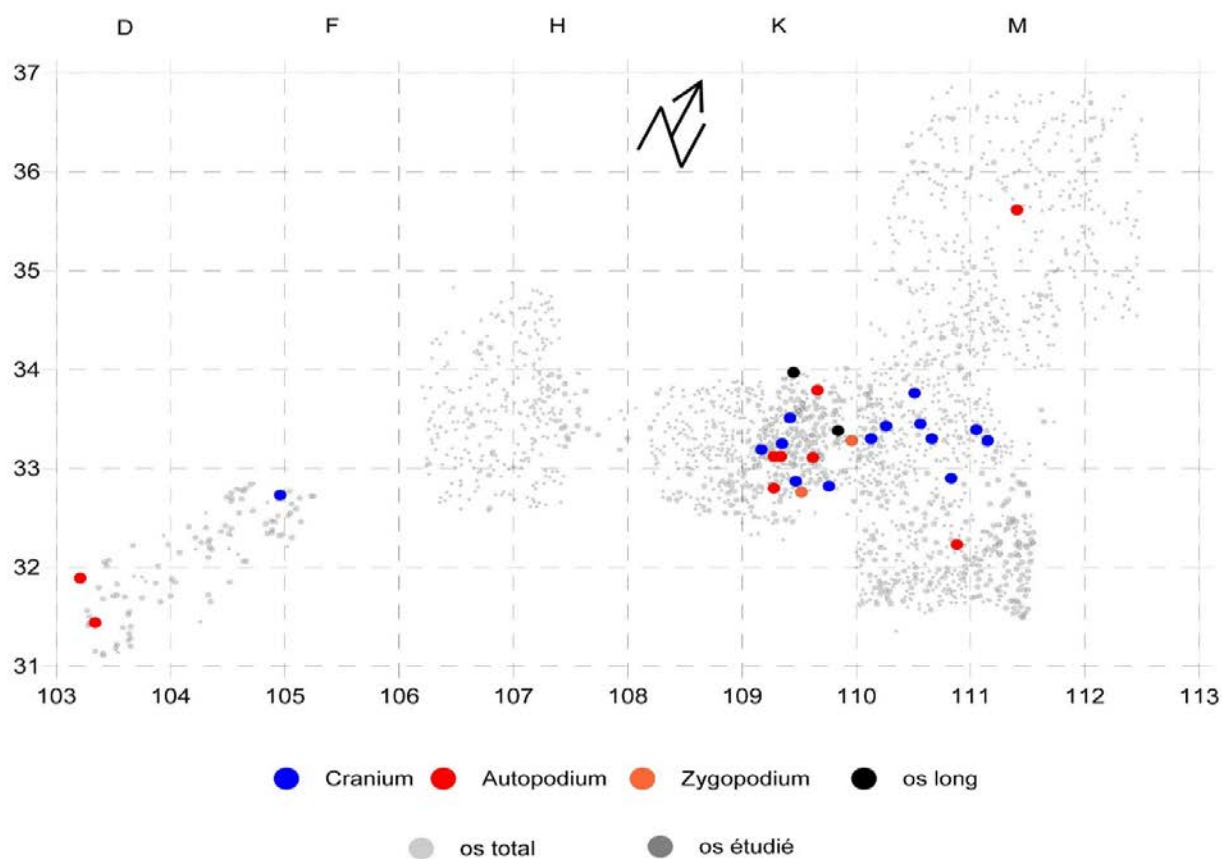


Fig.144- Répartition spatiale des vestiges osseux du Rhinocéros de la couche 17/18.

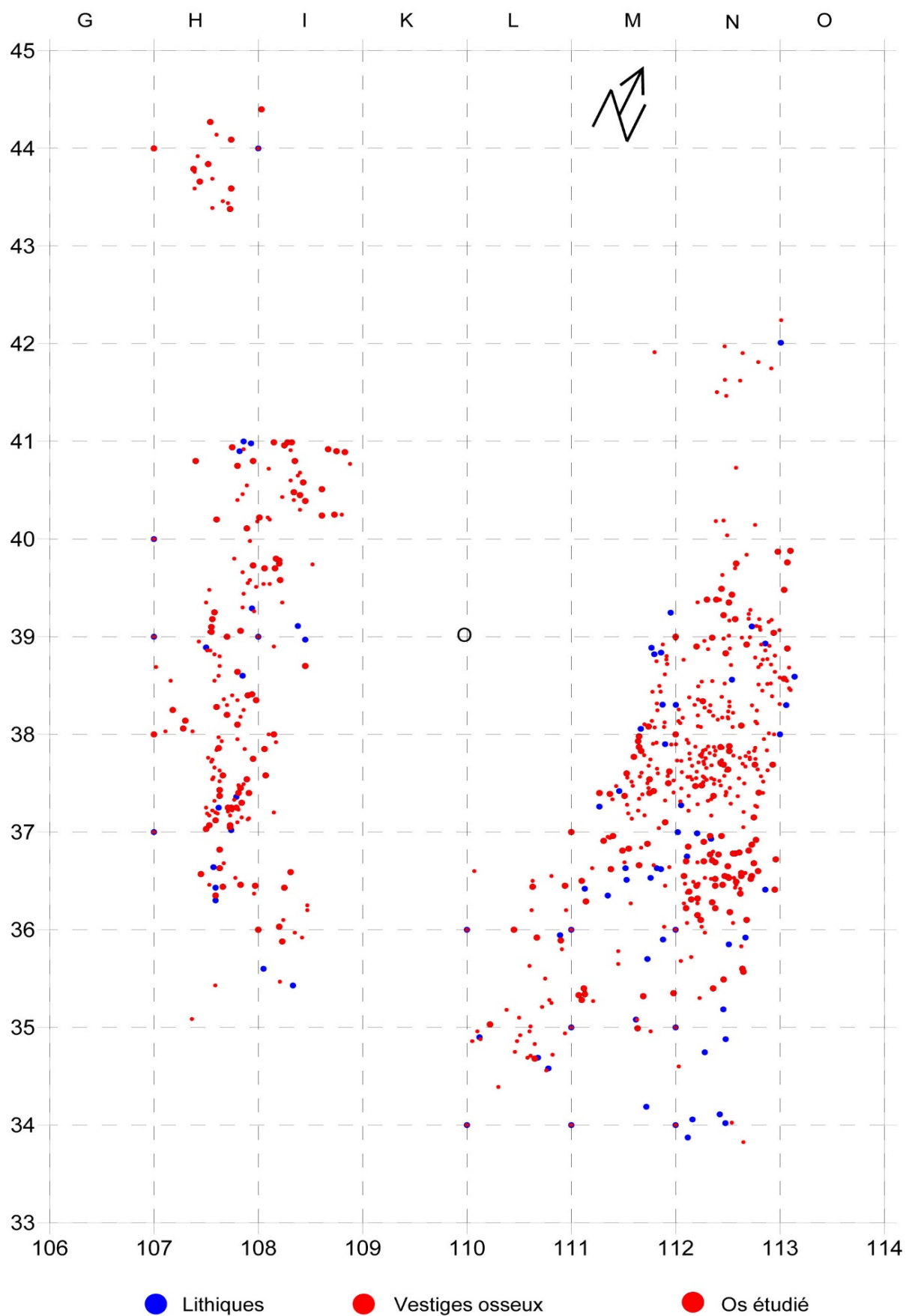


Fig.145- Répartition spatiale des vestiges osseux et lithiques de la couche 8.

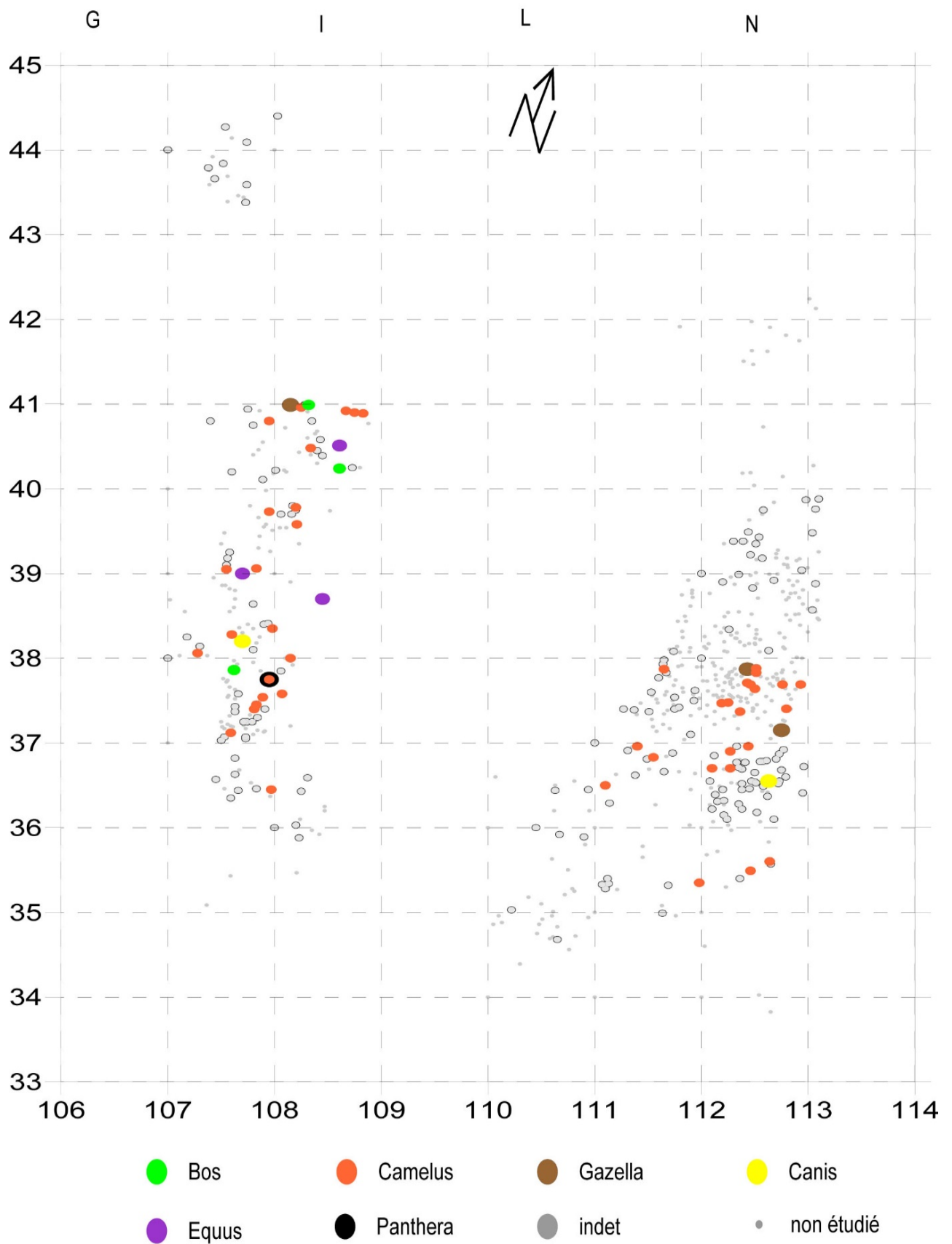


Fig.146- Répartition spatiale des espèces identifiées de la couche 8.

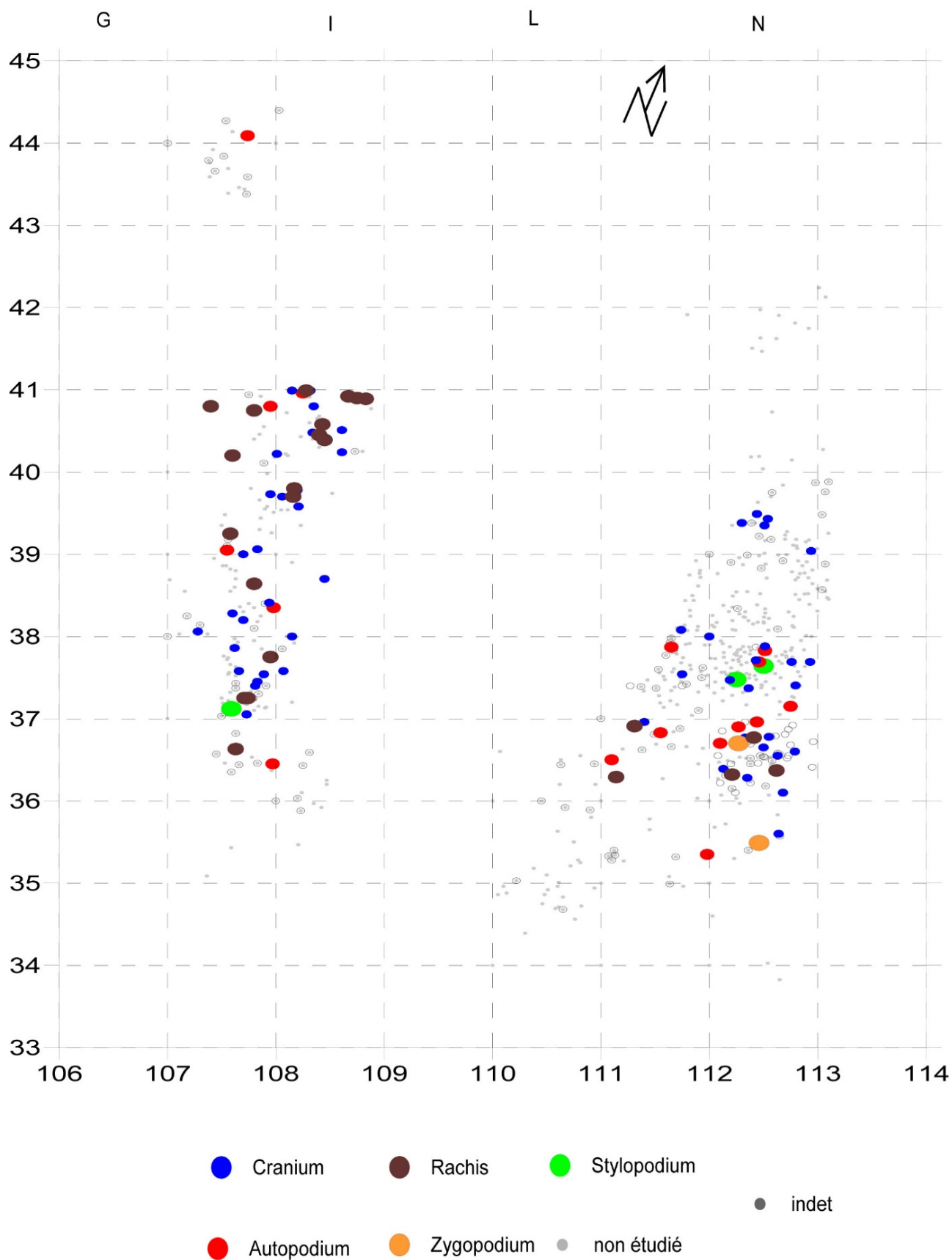


Fig.147- Répartition spatiale des parties squelettiques des espèces identifiées de la couche 8.

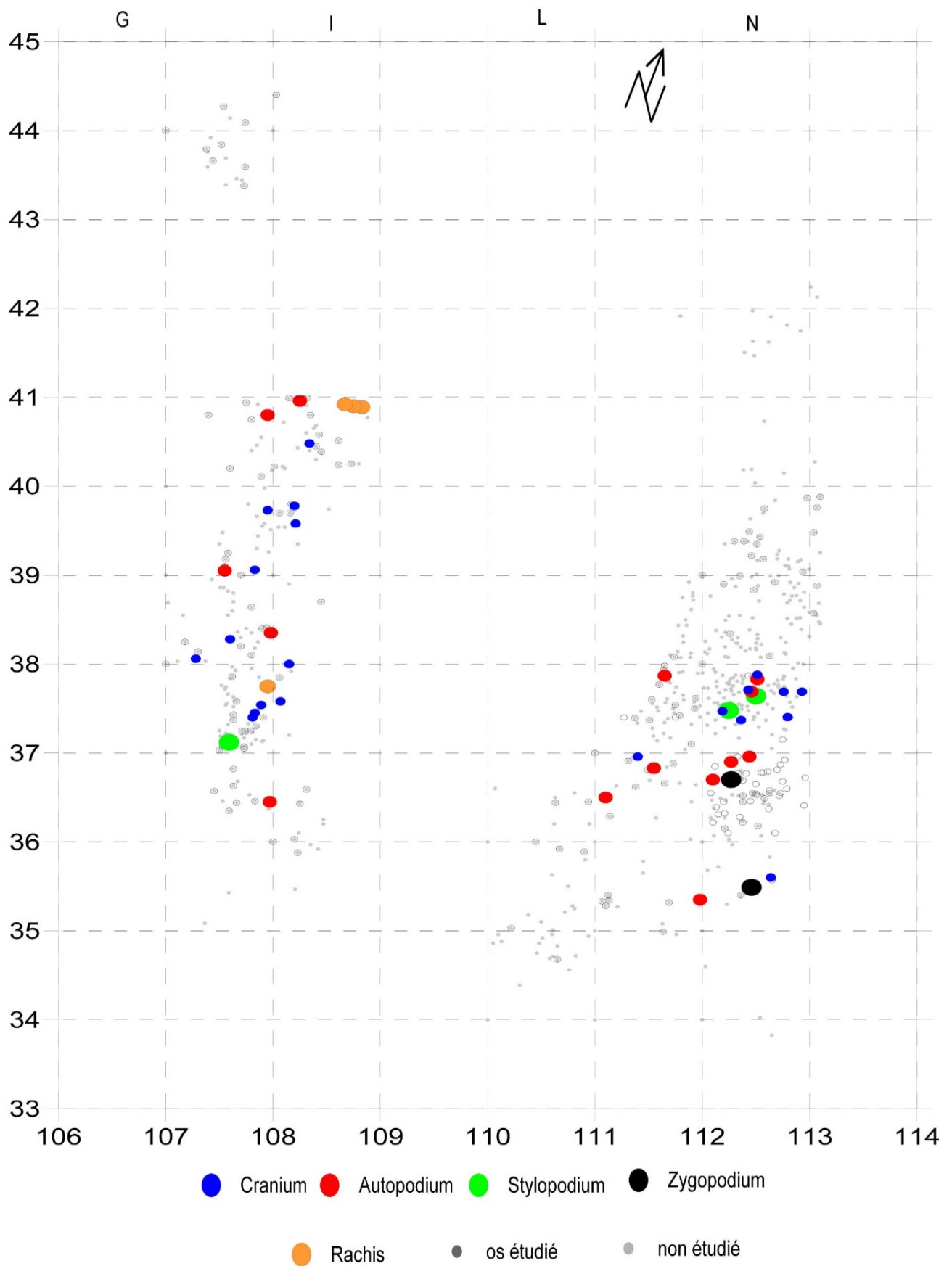


Fig.148- Répartition spatiale des vestiges osseux du *Camelus* de la couche 8.

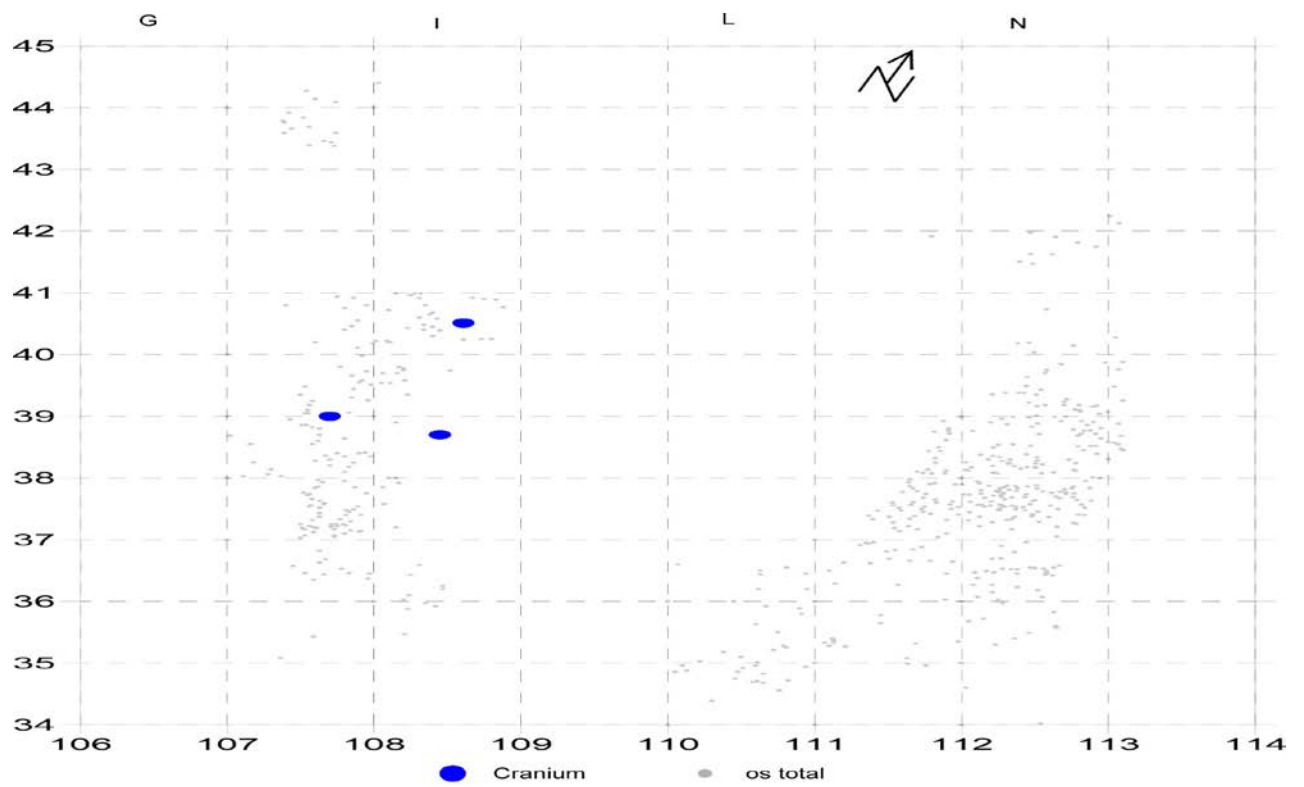


Fig.149- Répartition spatiale des vestiges osseux d'*Equus* de la couche 8.

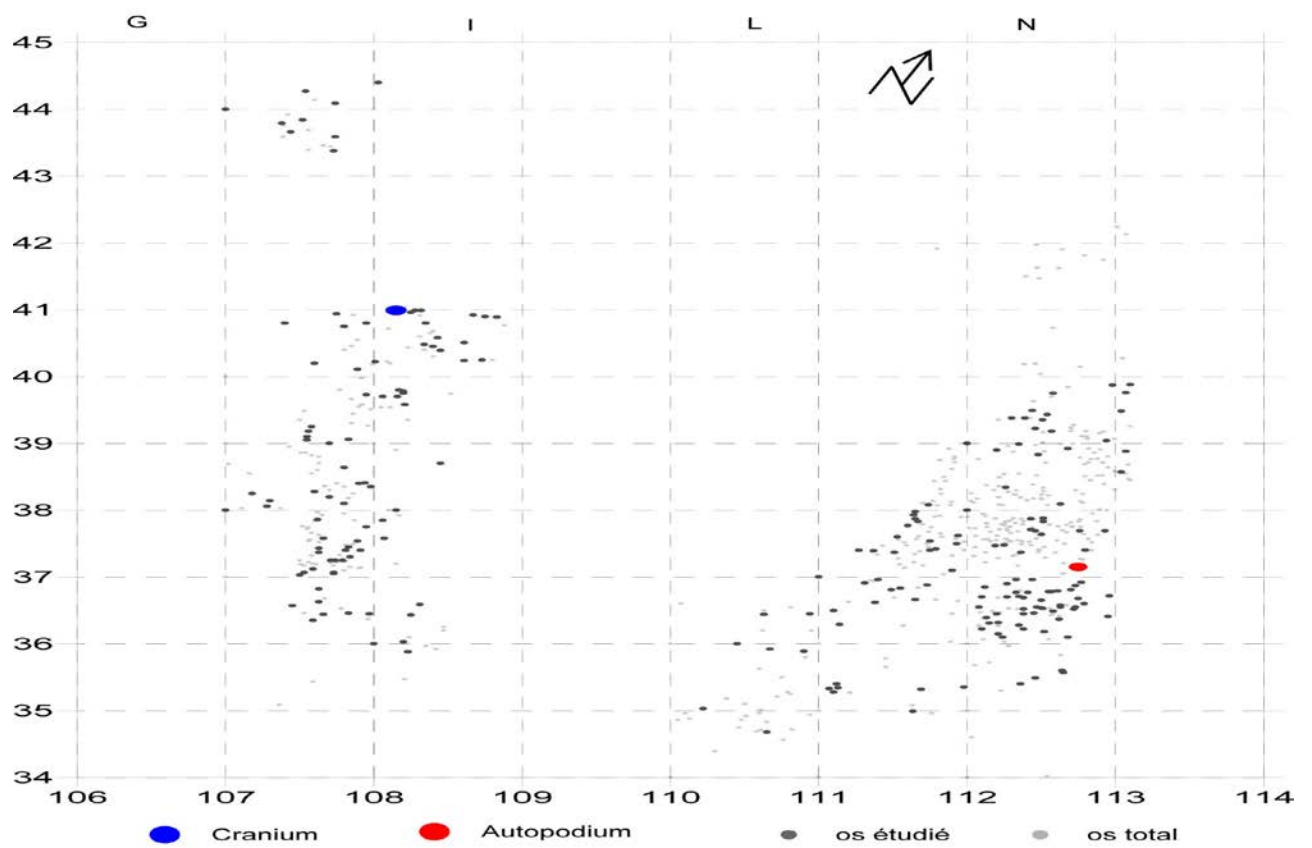


Fig.150- Répartition spatiale des vestiges osseux des *Gazella* de la couche 8.

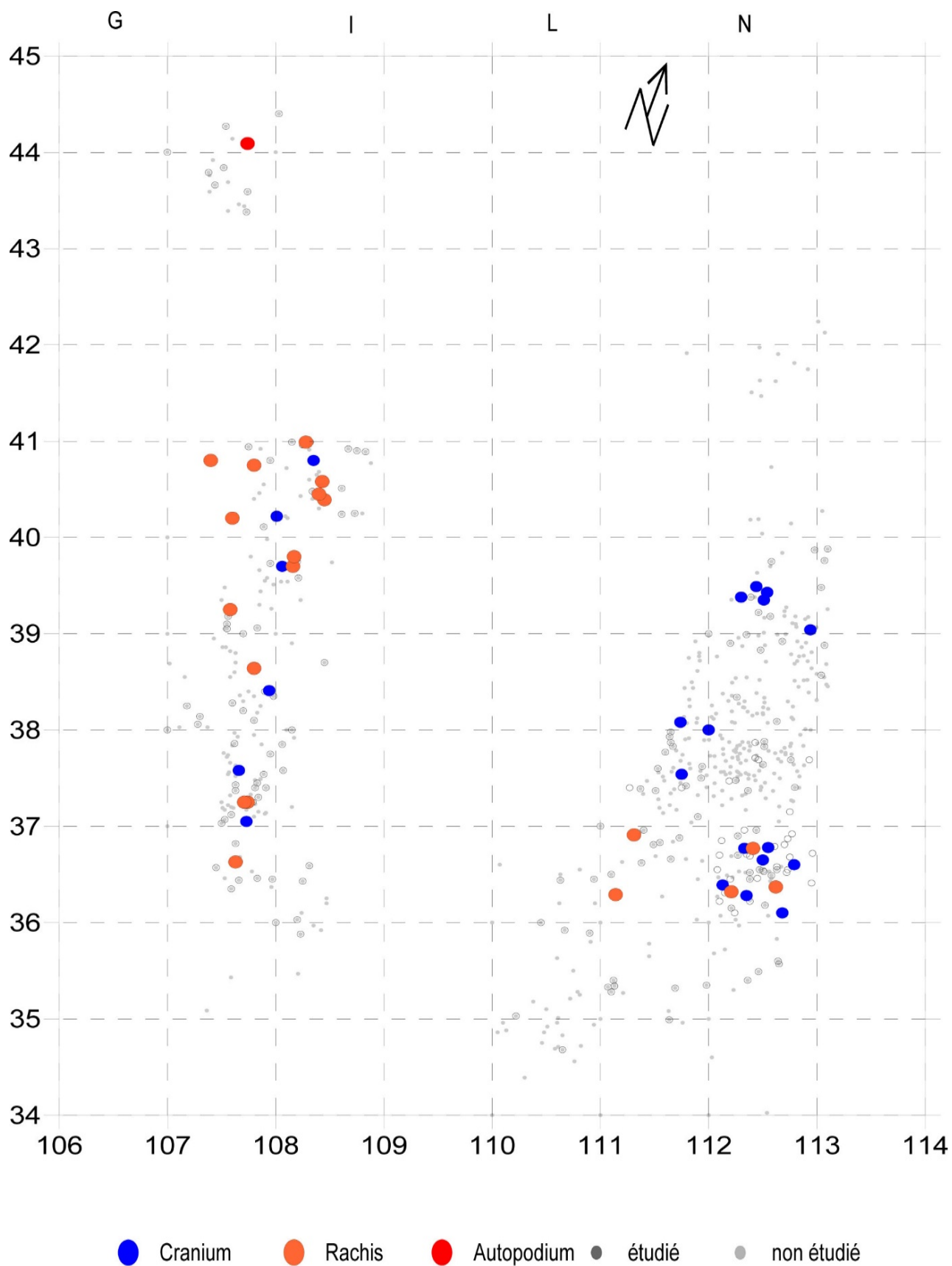


Fig.151- Répartition spatiale des vestiges osseux des espèces non identifiées taxonomiquement de la couche 8.

Liste des tableaux.

Tableau 1- Mesure en mm des dents des <i>Canidae</i> du site de Hummal et d'autres sites de référence	349
Tableau 2- Répartition du genre <i>Canis</i> au Levant au cours du Pléistocène	46
Tableau 3- Mesures en mm des mandibules des <i>Panthera</i> du site de Hummal et d'autres sites de référence	350
Tableau 4- Répartition du genre <i>Panthera</i> au Levant au cours du Pléistocène	54
Tableau 5- Mesures en mm des P ₃ des <i>Panthera</i> du site de Hummal et d'autres sites de référence	351
Tableau 6- Mesures en mm des P ₄ des <i>Panthera</i> du site de Hummal et d'autres sites de référence	352
Tableau 7- Mesures en mm des M ₁ des <i>Panthera</i> du site de Hummal et d'autres sites de référence	354
Tableau 8- Mesures en mm des canines inférieures des <i>Panthera</i> du site de Hummal et d'autres sites de référence	354
Tableau 9- Répartition des <i>Camelidae</i> au Levant au cours du Pléistocène	63
Tableau 10- Mesures en mm des mandibules des Camélidés du site de Hummal et d'autres sites	355
Tableau 11- Mesures en mm des M ¹ supérieures des Camélidés du site de Hummal et d'autres sites	356
Tableau 12- Mesures en mm des M ² des Camélidés du site de Hummal et d'autres sites	356
Tableau 13- Mesures en mm des M ³ des Camélidés du site de Hummal et d'autres sites	356
Tableau 14- Mesures en mm des M ₁ des Camélidés du site de Hummal et d'autres sites	357
Tableau 15- Mesures en mm des M ₂ des Camélidés du site de Hummal et d'autres sites	357
Tableau 16- Mesures en mm des M ₃ des Camélidés du site de Hummal et d'autres sites	358
Tableau 17- Mesures en mm des humérus des Camélidés du site de Hummal et d'autres sites	358
Tableau 18- Mesures en mm du radius des Camélidés de Hummal et d'autres sites	359
Tableau 19- Mesures en mm du tibia des Camélidés du site de Hummal et d'autres sites	359
Tableau 20- Mesures en mm des métapodes des Camélidés du site de Hummal et d'autres sites	360
Tableau 21- Mesures en mm des premières phalanges des Camélidés du site de Hummal et d'autres sites	361
Tableau 22- Mesures en mm des deuxièmes phalanges des Camélidés du site de Hummal et d'autres sites	362
Tableau 23- Mesures en mm des troisièmes phalanges des Camélidés du site de Hummal et d'autres sites	362
Tableau 24- Répartition des genres <i>Sus</i> et <i>Kolpochoerus</i> au Levant au cours du Pléistocène	66
Tableau 25- Répartition des moyens à grands Cervidés au Levant au cours du Pléistocène	68
Tableau 26- Répartition du genre <i>Bos</i> au Levant au cours du Pléistocène	78
Tableau 27- Mesures en mm de la surface occlusale des dents de <i>Bovidae</i> du site de Hummal et d'autres sites préhistoriques	364
Tableau 28- Répartition du genre <i>Capra</i> au Levant au cours du Pléistocène	83
Tableau 29- Mesures en mm de la héli-mandibule et les dents de <i>Capra</i> . sp du site de Hummal	364
Tableau 30- Répartition du genre <i>Gazella</i> au Levant au cours du Pléistocène	95
Tableau 31- Mesures en mm des chevilles osseuses des gazelles du site de Hummal et d'autres sites archéologiques	364
Tableau 32- Mesures en mm des dents supérieures et inférieures de <i>Gazella</i> du site de Hummal et d'autres sites pléistocènes du Levant	366
Tableau 33- Mesures en mm des phalanges I & II de <i>Gazella</i> du site de Hummal et d'autres sites	367
Tableau 34- Répartition du genre <i>Oryx</i> au Levant au cours du Pléistocène	100
Tableau 35- Mesures en mm de l'humérus d' <i>Oryx</i> du site de Hummal et d'autres sites	368
Tableau 36- Mesures en mm des radius d' <i>Oryx</i> du site de Hummal et d' <i>Antelopini</i> gen. et sp. indet. (cf. <i>Pontoceros ambiguous</i> / <i>Pirocerus</i> sp.) du site d'Ubeidiyeh	368
Tableau 37- Mesures en mm. de la phalange distale d' <i>Oryx</i> du site de Hummal, d' <i>Oryx</i> du musée de l'Université	

Irchel (Zurich) et d' <i>Antelopini</i> gen. et sp. indet. (cf. <i>Pontoceros ambiguous/Pirocerus</i> sp.) du site d'Ubeidiyeh	368
Tableau 38- Mesures en mm prises sur la surface occlusale des jugales supérieures d' <i>Equus</i> du site d'Aïn al Fil	369
Tableau 39- Répartition du genre <i>Equus</i> au Levant au cours du Pléistocène	370
Tableau 40- Rapport (Lo P ² /Lo P ³) d' <i>Equus</i> fossiles et actuels	371
Tableau 41- Rapport (IP P ³ /IP P ²) d' <i>Equus</i> fossiles et actuels	372
Tableau 42- Rapport de l'indice protocônique des M ¹⁻² aux P ³⁻⁴ d' <i>Equus</i> fossiles et actuels	372
Tableau 43- Répartition des jugales supérieures d'Équidés dans les séquences du site de Hummal	379
Tableau 44- Mesures en mm des jugales supérieures des Équidés de toutes les séquences du site de Hummal	383
Tableau 45- Répartition des jugales inférieures d'Équidé dans les séquences du site de Hummal	393
Tableau 46- Mesures en mm des jugales inférieures des Équidés du site de Hummal	396
Tableau 47- Mesures en mm des incisives des Équidés du site de Hummal	397
Tableau 48- Mesures en mm des éléments postcrâniens des Équidés du site de Hummal	399
Tableau 49- Répartition des Rhinocéros au Levant au cours du Pléistocène	134
Tableau 50- Mesures biométriques en mm de la P ³ des différentes espèces du Rhinocéros des différents sites pléistocènes	400
Tableau 51- Mesures biométriques en mm de la P ⁴ des différentes espèces du Rhinocéros des différents sites pléistocènes	401
Tableau 52- Mesures biométriques en mm de la M ¹ des différentes espèces du Rhinocéros des différents sites pléistocènes	402
Tableau 53- Mesures biométriques en mm de la M ² des différentes espèces du Rhinocéros des différents sites pléistocènes	404
Tableau 54- Mesures biométriques en mm du métatarsien IV du rhinocéros des différents sites pléistocènes	405
Tableau 55- Mesures biométriques en mm des phalanges I et II du rhinocéros des sites de Hummal et de Neumark-Nord	406
Tableau 56- Spectre faunique du site de Hummal par niveaux avec le NR et le (NMI) obtenu par la fréquence d'éléments squelettiques et par combinaison des couches archéo-stratigraphiques	144
Tableau 57- NR par unité (NRD= nombre de restes déterminés anatomiquement & taxonomiquement ; NRDa= nombre de restes déterminés anatomiquement ; NR indét.= nombre de restes indéterminés et NR= nombre de restes total)	145
Tableau 58- Taux de détermination par taxon (NR et poids de restes)	148
Tableau 59-Table générale des restes osseux du site de Hummal par taxon (NR) et niveau archéologique	408
Tableau 60- Distribution de présence/absence des grands mammifères du site de Hummal par Unité	150
Tableau 61- NR et NIM du loup du site de Hummal par unité archéologique	146
Tableau 62- NR et NIM du lion du site de Hummal par unité archéologique	146
Tableau 63- NR et NIM des camélidés du site de Hummal par unité archéologique	146
Tableau 64- NR et NIM des suidés du site de Hummal par unité archéologique	146
Tableau 65- NR et NIM des cervidés du site de Hummal par unité archéologique	146
Tableau 66- NR et NIM de l'aurochs du site de Hummal par unité archéologique	146
Tableau 67- NR et NIM des capridés du site de Hummal par unité archéologique	146
Tableau 68 - NR et NIM des gazelles du site de Hummal par unité archéologique	147
Tableau 69 - NR et NIM de l'Oryx du site de Hummal par unité archéologique	147
Tableau 70 - NR et NIM des équidés du site de Hummal par unité archéologique	147
Tableau 71 - NR et NIM du Rhinocéros du site de Hummal par unité archéologique	147

Tableau 72 - NR et NIM de l'autruche du site de Hummal par unité archéologique	147
Tableau 73- Orientations des restes osseux du site de Hummal par unité archéo-stratigraphique	155
Tableau 74- Couleurs distinguées sur les ossements du site de Hummal par unité arché-stratigraphique	157
Tableau 75- Taux de <i>Weathering</i> par unité archéologique	160
Tableau 76- Éléments squelettiques des Camélidés par unité selon leurs groupes de Voorhies	163
Tableau 77- Éléments squelettiques des Équidés par unité selon leurs groupes de Voorhies	163
Tableau 78- Nombre et pourcentage des os brûlés et des restes à brûlure potentielle par unité et en total de l'assemblage	166
Tableau 79- Classe de taille des esquilles et restes osseux indéterminés du site de Hummal par unité, d'après le NR et le pourcentage	168
Tableau 80- Indice général de conservation squelettique d' <i>Equus</i> d'après le NR par unité	169
Tableau 81- Indice général de conservation squelettique du <i>Camelus</i> d'après le NR par unité	169
Tableau 82- Indice général de conservation dentaire d' <i>Equus</i> d'après le NR par unité	170
Tableau 83- Indice général de conservation dentaire du <i>Camelus</i> d'après le NR par unité	170
Tableau 84- proportion des dents isolées et restes dentaire par rapport aux os crâniens du <i>Camelus</i> par unité	171
Tableau 85- proportion des dents isolées et restes dentaire par rapport aux os crâniens d' <i>Equus</i> par unité	171
Tableau 86- IGIF du site de Hummal par unité archéologique	172
Tableau 87- Les fractures observées sur le matériel osseux du site de Hummal par unité	174
Tableau 88- Les stries de découpe observées sur le matériel osseux du site de Hummal par unité	175
Tableau 89- Spectre faunique du site de Nadaouiyeh Aïn Askar	188
Tableau 90- Spectre faunique du site d'Umm el Tlel	191
Tableau 91- Spectre faunique du site de Douara	194
Tableau 92- Spectre faunique du site de Yabroud IV	195
Tableau 93- Spectre faunique du site de Latamné	196
Tableau 94- Spectre faunique du site de Dederiyeh	197
Tableau 95- Spectre faunique des grands mammifères du site d'Ubeidiyeh	410
Tableau 96- Spectre faunique du site de JBY	205
Tableau 97- Spectre faunique du site d'Holon	206
Tableau 98- Spectre faunique de la grotte de Qesem	207
Tableau 99- Spectre faunique de la grotte de Misliya	208
Tableau 100- Spectre faunique du site de Tabun	211
Tableau 101- Spectre faunique du site de Hayonim	214

Eléments	Numéros	Site	L	Larg.	Espèces	Référence
P³	HU-03/N36/298	Hummal	13.2	5.4	<i>C. cf. lupus</i>	ELSUEDE ce travail
P ³	moyenne	Palestine	13.6		<i>C. lupus</i>	KURTÉN, 1965
P ³	31303	Douara	11.9	5.0	<i>C. cf. familiaris</i>	TAKAI, 1974
P ³	1949-2 :723	Aïn Hanesh	15.0		<i>C. cfr. atrox</i>	ARAMBOURG, 1979
P ³	IVPP C/O.3	Hanshenmiaozui	15.7	6.8	<i>C. lupus</i>	TONG <i>et al.</i> , 2012
P ³	11.00.F5	Ksar Akil	15.0	6.6	<i>C. lupus</i>	HOOIJER, 1961
P ³	11.00.F5	Ksar Akil	15.5	6.8	<i>C. lupus</i>	HOOIJER, 1961
P ³	UB-76	Ubeidiyeh	12.1	4.5	<i>C.mosbachensis</i>	MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2009
P ³	UB-127	Ubeidiyeh		3.6	<i>C.mosbachensis</i>	MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2009
P ³	UB-52	Ubeidiyeh		5.2	<i>C.mosbachensis</i>	MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2009
M⁴	HU-03/N36/298	Hummal	14.1	18.0	<i>C. cf. lupus</i>	ELSUEDE ce travail
M ¹		Aïn Hanech	15.7	18.6	<i>C. africanus</i>	GERAADS, 2011
M ¹	71102-D	Douara	20.0	7.4	<i>C. cf.familiaris</i>	TAKAI, 1974
M ¹	71209-D	Douara	14.3	16.9	<i>C. cf. familiaris</i>	TAKAI, 1974
M ¹	moyenne	Palestine	14.6	19.8	<i>C. lupus</i>	KURTÉN, 1965
M ¹	1949-2 :723	Aïn Hanesh	15.5	20.0	<i>C. cfr. atrox</i>	ARAMBOURG, 1979
M ¹		Belgique	15.5	17.0	<i>C. lupus</i>	HUXLEY, 1880
M ¹		Russie	16.5	19.5	<i>C. lupus</i>	HUXLEY, 1880
M ¹		Europe	17.0	20.0	<i>C. lupus</i>	HUXLEY, 1880
M ¹	C.4093	Musée de Bâle	15.3	20.3	<i>C. lupus</i>	ELSUEDE ce travail
M ¹	C.1568	Musée de Bâle	12.0	15.4	<i>C. aureus</i>	ELSUEDE ce travail
M ¹	IVPP C/O.3	Shanshenmiaozui	14.5	18.5	<i>C. lupus</i>	TONG <i>et al.</i> , 2012
M ¹	11.00. F5	Ksar Akil	14.8	19.3	<i>C. lupus</i>	HOOIJER, 1961
M ¹	11.00. F5	Ksar Akil	14.5	19.0	<i>C. lupus</i>	HOOIJER, 1961
M ¹	12.65. E5	Ksar Akil	16.0	20.6	<i>C. lupus</i>	HOOIJER, 1961
M ¹	XXVII B. F5	Ksar Akil	15.4	18.8	<i>C. lupus</i>	HOOIJER, 1961
M ¹	UB-76	Ubeidiyeh	13.3	15.6	<i>C.mosbachensis</i>	MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2009
M ¹	UB-146	Ubeidiyeh	13.0	16.0	<i>C.mosbachensis</i>	MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2009
M²	HU-03/N36/298	Hummal	7.6	12.3	<i>C. cf. lupus</i>	ELSUEDE ce travail
M ²		Aïn Hanech	8.5	11.6	<i>C. africanus</i>	GERAADS, 2011
M ²	41312-BC	Douara	5.3	6.7	<i>C. cf. familiaris</i>	TAKAI, 1974
M ²		Palestine		11.8	<i>C. lupus</i>	KURTÉN, 1965
M ²		Palestine		10.8	<i>C. lupus</i>	KURTÉN, 1965
M ²	1949-2 :723	Aïn Hanesh	8.0	12.0	<i>C. cfr. atrox</i>	ARAMBOURG, 1979
M ²		Belgique	8.5	13.0	<i>C. lupus</i>	HUXLEY, 1880
M ²		Russie	9.0	13.0	<i>C. lupus</i>	HUXLEY, 1880
M ²		Europe	9.0	13.5	<i>C. lupus</i>	HUXLEY, 1880
M ²	C.4093	Musée de Bâle	9.0	13.8	<i>C. lupus</i>	ELSUEDE ce travail
M ²	C.1568	Musée de Bâle	7.0	10.7	<i>C. aureus</i>	ELSUEDE ce travail
M ²	IVPP C/O.3	Shanshenmiaozui	8.7	12.2	<i>C. lupus</i>	TONG <i>et al.</i> , 2012
M ²	11.00. F5	Ksar Akil	8.7	12.3	<i>C. lupus</i>	HOOIJER, 1961
M ²	UB-76	Ubeidiyeh	7.7	11.6	<i>C.mosbachensis</i>	MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2009
M ²	UB-53	Ubeidiyeh	7.4	9.5	<i>C.mosbachensis</i>	MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2009
M ²	UB-36	Ubeidiyeh	6.4	10.6	<i>C.mosbachensis</i>	MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2009
M ²	UB-150	Ubeidiyeh	6.8	10.0	<i>C.mosbachensis</i>	MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2009
M ²	UB-186	Ubeidiyeh	6.2	11.3	<i>C.mosbachensis</i>	MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2009

Tableau 1- Mesures en mm des dents des *Canidae* du site de Hummal et d'autres sites de référence.

Numéros	Sites	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Espèce	Références
HU-H37-92	Hummal	>168.5				75.5	33.1	46.2	43.3	10.5	25.8	26.6	25.2	14.4	18.2	<i>P. leo</i> cf. <i>Spelaea</i>	ELSUEDE ce travail
1968/398	Mosbach	165.0		157.0	74.0		16.0	40.5	38.5							<i>P. gombaszoegensis</i>	HEMMER & SCHÜTT, 1969
Moulage P.S.J. MHNG	Château					66.4	18.0	44.5	44.0				21.5		26.2	<i>P. gombaszoegensis</i>	ARGANT, 1991
V 24062	Gombaszög	96.0					13.0	40.0	40.0							<i>P. gombaszoegensis</i>	HANKO, 2007
Musée de Darmstadt	Mosbach		266.0			80.0		67.0	53.0	18.2	28.5	31.0				<i>P. l. fossilis</i>	REICHENAU, 1906
Musée de Mainz	Mosbach		222.0			75.0		50.0	43.0	16.0	27.2	28.0				<i>P. l. fossilis</i>	REICHENAU, 1906
V 69.286	Solymar	151.0					25.0	63.0	61.0							<i>P. l. fossilis</i>	HANKO, 2007
I-3 K. 14-6	Azé	285.4	273.8	275.4	141.6	84.5	33.3	60.0	58.0	20.5	29.7	32.0	35.9	26.9	31.6	<i>P. spelaea</i>	ARGANT, 1991
82.347	Prety-Lacrost						35.7	65.0	60.7	19.0	27.4	33.3	37.1	32.2	34.5	<i>P. spelaea</i>	ARGANT, 1991
Moulage P.S.J. MHNG	Santenay		247.0	251.4	122.1	81.1	24.3	53.3	47.4	20.4	30.6	32.0	32.7	22.7	23.1	<i>P. spelaea</i>	ARGANT, 1991
Moulage P.S.J. MHNG	Santenay	257.4	247.0	253.9	122.7	78.9	26.2	54.2	49.3	21.0	29.8	31.0	34.6	21.7	22.8	<i>P. spelaea</i>	ARGANT, 1991
K.13	Azé	285.4	273.8	275.4	141.6	84.5	33.3	60.0	58.0	20.5	20.7	12.0				<i>P. spelaea</i>	ARGANT, 1988
Musée de Wiesbaden	Steeden					74.0		56.3			25.3	27.4				<i>P. spelaea</i>	REICHENAU, 1906
Musée de Wiesbaden	Steeden					75.0				19.4	26.2	28.0				<i>P. spelaea</i>	REICHENAU, 1906
Ob.2977	Kiskevely	104.0					15.0	43.0	43.0							<i>P. l. spelaea</i>	HANKO, 2007
V 60. 1785	Igric/Pestere	123.0					24.0	50.0	50.0							<i>P. l. spelaea</i>	HANKO, 2007
Ob.2983	Igric/Pestere	136.0					30.0	50.0	46.5							<i>P. l. spelaea</i>	HANKO, 2007
1823/4	Herdengel	230.0	207.0			77.1	18.0	46.4	49.7			31.0				<i>P. l. spelaea</i>	PACHER, 2009
	Arrikutz	176.0	251.5			83.0		60.0	52.5			33.0				<i>P. l. spelaea</i>	Altuna, 1981 cité par PACHER, 2009
	Siegsdorf	263.0	253.0			64.0		55.0	51.5			29.0				<i>P. l. spelaea</i>	Gross, 1992 cité par PACHER, 2009
FSL 301 035	Jaurens	261.0	256.0	167.0	129.0	80.0	26.0	55.5		19.8	29.4	30.0				<i>P. l. spelaea</i>	BALLESIO, 1980
FSL 301 036	Jaurens					78.5	26.0	55.5		20.8	29.6	30.0				<i>P. l. spelaea</i>	BALLESIO, 1980

Tableau 3- Mesure en mm des mandibules des *Panthera* du site de Hummal et d'autres sites de références. Voir fig. 5 pour la description des mesures.

Numéros	Sites	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Espèce	Références
HU-H37-92	Hummal	18.7	10.0	53.8	9.5	50.6	94.7	9.5	49.4	7.3	40.0	81.2	7.4	41.0	83.0	102.2	<i>P. leo cf. spelaea</i>	ELSUEDE ce travail
CHA. 1-G.6-93	Château	15.4	9.6	62.3				7.7	50.0								<i>P. gombaszoegensis</i>	ARGANT, 1991
CHA.1-G.7-105	Château	15.6	10.0	64.1				8.4	53.8								<i>P. gombaszoegensis</i>	ARGANT, 1991
Moulage	Château	18.0	8.6	47.8				8.6	47.8								<i>P. gombaszoegensis</i>	ARGANT, 1991
	Akhalkalaki	16.6	8.5	51.2	8.6	51.8	101.2	7.8	47.0	6.8	41.0	87.2	6.8	41.0	87.2	100.0	<i>P. gombaszoegensis</i>	KHALKE & VEKUA, 2001
Moyennes	Europe	15.0	8.0	53.3	7.5	50.0	93.8	7.0	46.7	6.5	43.3	92.9	6.0	40.0	85.7	92.3	<i>P. tigris</i>	SCHÜTT, 1969
FSL 301 094	Jaurens	13.3	7.0	52.6	7.3	54.9	104.3	6.3	47.4	6.4	48.1	101.6	5.5	41.4	87.3	85.9	<i>P.pardus</i>	BALLESIO, 1980
G.7-113	Château	20.6						11.8	57.3								<i>P. mosbachensis</i>	ARGANT, 1991
Musée de Darmstadt	Mosbach	18.2						8.4	46.2								<i>P. l. fossilis</i>	REICHENAU, 1906
Musée de Mainz	Mosbach	16.0						8.0	50.0								<i>P. l. fossilis</i>	REICHENAU, 1906
Pléistocène	Europe	16.5	11.0	66.7	10.8	65.5	98.2	8.9	53.9	7.5	45.5	84.3					<i>P. leo fossilis</i>	SCHÜTT & HEMMER, 1978
Pléistocène	Europe	18.9	11.8	62.4	10.8	57.1	91.5	10.1	53.4	7.6	40.2	75.2					<i>P. leo fossilis</i>	SCHÜTT & HEMMER, 1978
Musée de Wiesbaden	Steeden	19.4						11.0	56.7								<i>P. spelaea</i>	REICHENAU, 1906
Musée de Wiesbaden	Steeden	15.2						8.0	52.6								<i>P. spelaea</i>	REICHENAU, 1906
Moyennes	Europe	17.9	10.6	59.2	10.0	55.9	94.3	9.9	55.3				7.6	42.5	76.8		<i>P. spelaea</i>	SCHÜTT, 1969
I-3 K. 14-6	Azé	21.1	12.9	61.1				12.2	57.8				10.0	47.4	82.0		<i>P. spelaea</i>	ARGANT, 1988, 1991
GRE. 427	Saint-Romain	23.8	14.0	58.8				13.1	55.0				10.0	42.0	76.3		<i>P. spelaea</i>	ARGANT, 1991
Moyennes	Europe	17.5	10.5	60.0	9.7	55.4	92.4	9.7	55.4	7.4	42.3	76.3					<i>P. leo spelaea</i>	SCHÜTT & HEMMER, 1978
LVI-9-991	Lunel-Viel	12.6						6.2	49.2								<i>F. (P.?) lunellensis n. sp.</i>	BONIFAY, 1971
V 60.1785	Igric/Pestere	17.5	12.0	68.6	10.0	57.1	83.3	10.0	57.1				7.0	40.0	70.0		<i>P.l. spelaea</i>	HANKO, 2007
Ob.2983	Igric/Pestere	17.5	11.5	65.7	8.5	48.6	73.9	8.5	48.6				6.5	37.1	76.5		<i>P.l. spelaea</i>	HANKO, 2007
FSL 301 035	Jaurens	19.8						10.3	52.0								<i>P. l. spelaea</i>	BALLESIO, 1980
FSL 301 036	Jaurens	20.8						10.7	51.4								<i>P. l. spelaea</i>	BALLESIO, 1980
300 819	Jaurens	17.9						9.9	55.3								<i>P. spelaea</i> (petite forme)	BALLESIO, 1980
Holocène	MHN Paris (moyenne)	15.0						7.4	49.6								<i>P. l. persica</i>	HEMMER <i>et al.</i> , 2001
Moyennes	Europe	16.5	9.0	54.5	9.0	54.5	100.0	8.5	51.5	8.0	48.5	94.1	7.0	42.4	82.4	87.5	<i>P. leo</i>	SCHÜTT, 1969
Pléistocène	Petralona 6/1	18.8						10.0	53.2								<i>P. leo</i>	SCHÜTT & HEMMER, 1978
Pléistocène	Repolusthöhle/Steiermark Moyennes	20.4	11.6	56.9	11.1	54.4	95.7	11.9	58.3	9.0	44.1	75.6					<i>P. leo</i>	SCHÜTT & HEMMER, 1978
Pléistocène (Würm)	Steiermark Moyennes	19.0	11.6	61.1	10.9	57.4	94.0	11.1	58.4	8.1	42.6	73.0					<i>P. leo</i>	SCHÜTT & HEMMER, 1978
Moyennes	Actuel	15.6	9.5	61.1	7.9	51.0	83.2	8.8	56.4	10.0	64.1	114.3	7.8	49.8	88.6	77.6	<i>P. leo</i>	SCHMID, 1940

Tableau 5- Mesures en mm de la P₃ des *Panthera* du site de Hummal et d'autres sites. Voir fig. 6 pour la description des mesures.

Numéros	Sites	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Espèce	Références
HU-H37-92	Hummal	27.4	13.3	48.4	12.2	44.4	91.6	12.9	46.9	11.6	42.2	89.9	11.8	43.1	91.9	102.3	<i>P. leo cf. spelaea</i>	ELSUEDE ce travail
HU-L31-149	Hummal	25.8	15.9	61.6	12.0	46.7	75.7	12.2	47.4	9.5	36.8	77.6	12.0	46.6	98.3	126.7	<i>P. leo cf. fossilis</i>	ELSUEDE ce travail
Moulage	Château	24.3			11.7	48.1		11.8	48.6								<i>P. gombaszoegensis</i>	ARGANT, 1991
	Akhalkalaki	21.4	14.1	65.9	11.1	51.9	78.7			9.4	43.9		9.4	43.9		100.0	<i>P. gombaszoegensis</i>	KHALKE & VEKUA, 2001
V 60.1251	Uppony I	22.5			9.5	42.2		10.5	46.7	9.0	40.0	85.7					<i>P. gombaszoegensis</i>	HANKO, 2007
V 24062	Gombaszög	21.5			10.0	46.5		10.0	46.5	8.0	37.2	80.0					<i>P. gombaszoegensis</i>	HANKO, 2007
Moyennes	Europe	21.5		63.5	9.5	44.2				10.0	46.5						<i>P. tigris</i>	SCHÜTT, 1969
FSL 301 094	Jaurens	18.7	10.9	58.3	9.2	49.2	84.4			7.4	39.6						<i>P. pardus</i>	BALLESIO, 1980
G.7-113	Château	22.5			10.6	47.1		10.6	47.1								<i>P. mosbachensis</i>	ARGANT, 1991
Musée de Darmstadt	Mosbach	28.5						12.0	42.1								<i>P. l. fossilis</i>	REICHENAU, 1906
Musée de Mainz	Mosbach	27.2						12.8	47.1								<i>P. l. fossilis</i>	REICHENAU, 1906
Moyennes	Europe	30.0			13.6	45.3											<i>P. l. fossilis</i>	SCHÜTT, 1969:216
Pléistocène	Europe- moyenne	29.2			13.6	46.6		15.1	51.7	13.1	44.9	86.8	12.1	41.4	80.1	92.4	<i>P. leo fossilis</i>	SCHÜTT & HEMMER, 1978
V 69.648	Hungroi	26.5	16.5	62.3	14.0	52.8	84.8			11.5	43.4						<i>P. l. fossilis</i>	HANKO, 2007: 34
V 69.286	Solymar	31.0						15.5	50.0								<i>P. l. fossilis</i>	HANKO, 2007: 34
I-3 K. 14-6	Azé	31.3	19.2	61.3	16.1	51.4	83.9	16.8	53.7								<i>P. spelaea</i>	ARGANT, 1988; 1991
GRE. 304 + 366	Saint-Romain	31.7	18.7	59.0	15.7	49.5	84.0	16.3	51.4								<i>P. spelaea</i>	ARGANT, 1991
LVI-9-991	Lunel-Viel	17.5						9.5	54.3								<i>F. (P.?) lunellensis n. sp.</i>	BONIFAY, 1971
Musée de Wiesbaden	Steeden-moyenne	25.1						12.8	52.3								<i>P. spelaea</i>	REICHENAU, 1906
Moyennes	Europe	27.2		64.0	12.9	47.4				13.1	48.2						<i>P. spelaea</i>	SCHÜTT, 1969:216
Pléistocène	Europe-Moyennes	26.9	17.0	63.2	12.7	47.2	74.7	13.4	49.8	10.9	40.5	81.3	10.8	40.1	80.6	99.1	<i>P. leo spelaea</i>	SCHÜTT & HEMMER, 1978
V. 60.1785	Igric/Pestere	24.5			12.0	49.0		12.5	51.0	12.0	49.0	96.0					<i>P. l. spelaea</i>	HANKO, 2007
V 11433	Kiskunfélegyhaza	25.5	17.0	66.7	12.0	47.1	70.6	12.0	47.1	8.5	33.3	70.8					<i>P. l. spelaea</i>	HANKO, 2007
Ob. 2977	Kiskevely	25.0	15.5	62.0	11.5	46.0	74.2	12.0	48.0	9.5	38.0	79.2					<i>P. l. spelaea</i>	HANKO, 2007
Ob. 2983	Igric/Pestere	26.0			13.5	51.9		13.0	50.0	11.0	42.3	84.6					<i>P. l. spelaea</i>	HANKO, 2007
FSL 301 035	Jaurens	29.4						13.0	44.2								<i>P. l. spelaea</i>	BALLESIO, 1980
FSL 301 036	Jaurens	29.6						14.0	47.3								<i>P. l. spelaea</i>	BALLESIO, 1980
300 820	Jaurens	26.0						11.5	44.2								<i>P. spelaea</i> (Petite forme)	BALLESIO, 1980
300 826	Jaurens	25.7						11.4	44.4								<i>P. spelaea</i> (Petite forme)	BALLESIO, 1980
Holocène	MHN Paris-moyenne	23.1						11.1	48.4								<i>P. l. persica</i>	HEMMER <i>et al.</i> , 2001
Pléistocène	Petralona 658	29.3						14.5	49.5								<i>P. leo</i>	SCHÜTT & HEMMER, 1978
Pléistocène	Petralona 6/1	28.7						14.2	49.5								<i>P. leo</i>	SCHÜTT & HEMMER, 1978
Pléistocène	Burgtonna	26.4			12.5	47.3		13.9	52.7	11.4	43.2	82.0					<i>P. leo</i>	SCHÜTT & HEMMER, 1978
Pléistocène	Ehringsdorf	30.4	22.4	73.7	16.0	52.6	71.4	16.6	54.6	13.2	43.4	79.5					<i>P. leo</i>	SCHÜTT & HEMMER, 1978
Pléistocène	Repolusthöhle/Steiermark Moyennes	30.4			14.8	48.7		16.3	53.6	14.2	46.7	87.1	13.4	44.1	82.2	94.4	<i>P. leo</i>	SCHÜTT & HEMMER, 1978
Pléistocène (Würm)	Steiermark Moyennes	28.1			13.7	48.8		13.9	49.5	11.8	42.0	84.9	11.8	42.0	84.9	100.0	<i>P. leo</i>	SCHÜTT & HEMMER, 1978
Moyenne	Actuel	23.4	15.6	66.7	9.0	38.5	57.7	11.9	50.9	9.9	42.3	83.2	12.3	52.6	103.4	124.2	<i>P. leo</i>	SCHMID, 1940
Moyenne	Actuel	23.6	15.7	66.5	8.8	37.3	56.1	12.4	52.5	9.8	41.5	79.0	12.4	52.5	100.0	126.5	<i>P. leo</i>	SCHMID, 1944

Tableau 6- Mesures en mm de la P₄ des *Panthera* du site de Hummal et d'autres sites. Voir fig. 7 pour la description des mesures.

Numéros	Sites	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Espèce	Références
HU-H37-92	Hummal	27.5	14.6	53.2	13.5	49.0	92.2	13.4	48.8	14.8	53.7	101.0	15.4	56.1	114.4	104.4	10.7	38.8	79.4	<i>P. leo cf. spelaea</i>	ELSUEDE ce travail
HU-L31-149	Hummal	24.1	11.7	48.4	10.5	43.3	89.6	11.8	48.8	13.1	54.2	112.1	16.0	66.1	152.5	121.8	10.1	42.0	86.1	<i>P. leo cf. fossilis</i>	ELSUEDE ce travail
CHA. 1-G. 7-111	Château	24.1	14.1	58.5	12.5	51.9	88.7	12.0	49.8	14.3	59.3	101.4	12.2	50.6	97.6	85.3				<i>P. gombaszoeensis</i>	ARGANT, 1991
CHA. 1-G. 7-75	Château	24.0						12.0	50.0	14.0	58.3									<i>P. gombaszoeensis</i>	ARGANT, 1991
Moulage	Château	25.1						11.4	45.4	14.0	55.8		13.6	54.2		97.1				<i>P. gombaszoeensis</i>	ARGANT, 1991
Akhalkalaki	Akhalkalaki	23.4	13.8	59.0	13.0	55.6	94.2	11.6	49.6	12.6	53.8	91.3	12.4	53.0	95.4	98.4				<i>P. gombaszoeensis</i>	KHALKE & VEKUA, 2001
V 59.1084	Gombaszög	21.0	13.5	64.3	11.5	54.8	85.2	10.5	50.0	12.0	57.1	88.9								<i>P. gombaszoeensis</i>	HANKO, 2007
V 59.1085	Gombaszög	19.0	13.0	68.4	11.0	57.9	84.6	10.0	52.6	13.0	68.4	100.0								<i>P. gombaszoeensis</i>	HANKO, 2007
V 601251	Uppony I	22.0	12.5	56.8	12.5	56.8	100.0	10.5	47.7				12.0	54.5	96.0					<i>P. gombaszoeensis</i>	HANKO, 2007
V 24062	Gombaszög	24.0	14.0	58.3	13.0	54.2	92.9	11.0	45.8	14.5	60.4	103.6	13.5	56.3	103.8	93.1				<i>P. gombaszoeensis</i>	HANKO, 2007
Moyennes	Europe	24.0	14.0	58.3	12.5	52.1	89.3	10.5	43.8	13.0	54.2	92.9	12.5	52.1	100.0	96.2	7.0	29.2	66.7	<i>P. tigris</i>	SCHÜTT, 1969
FSL 301 094	Jaurens	19.9	11.9	59.8	10.5	52.8	88.2	8.3	41.7	11.8	59.3	99.2	9.2	46.2	87.6	78.0	6.1	30.7	73.5	<i>P. pardus</i>	BALLESIO, 1980
FSL 301 063	Jaurens	21.0	11.9	56.7	11.0	52.4	92.4	8.6	41.0	12.0	57.1	100.8	10.7	51.0	97.3	89.2	5.2	24.8	60.5	<i>P. pardus</i>	BALLESIO, 1980
G.7- 113	Château	32.9		59.3	19.5	59.3		18.6	56.5											<i>P. mosbachensis</i>	ARGANT, 1991
Moyennes	Europe	30.5	18.8	61.6	16.8	55.1	89.4	16.9	55.4	17.5	57.4	93.1	17.5	57.4	104.2	100.0	11.0	36.1	65.1	<i>P. l. fossilis</i>	SCHÜTT, 1969
Pléistocène	Europe	27.8	17.0	61.2	15.5	55.8	91.2	15.3	55.0	15.8	56.8	92.9	10.5	37.8	67.7	66.5				<i>P. l. fossilis</i>	SCHÜTT & HEMMER, 1978
Pléistocène	Europe	32.9	19.4	59.0	18.8	57.1	96.9	18.6	56.5	18.6	56.5	95.9	12.7	38.6	67.6	68.3				<i>P. l. fossilis</i>	SCHÜTT & HEMMER, 1978
Pléistocène	Moyennes	29.8	18.5	62.1	16.8	56.4	90.8	16.4	55.0	17.2	57.7	93.0	11.0	36.9	65.5	64.0				<i>P. l. fossilis</i>	SCHÜTT & HEMMER, 1978
V 69.674/1	Vertesszolos II	30.0	18.5	61.7	16.0	53.3	86.5	16.0	53.3	18.0	60.0	97.3	15.5	51.7	96.9	86.1				<i>P. l. fossilis</i>	HANKO, 2007
V 69.674/2	Vertesszolos II	31.0	18.5	59.7	15.0	48.4	81.1	16.5	53.2	17.0	54.8	91.9	15.5	50.0	103.3	91.2				<i>P. l. fossilis</i>	HANKO, 2007
V 69.674/3	Vertesszolos II	27.5	17.0	61.8	14.0	50.9	82.4	15.0	54.5	15.0	54.5	88.2	14.5	52.7	103.6	96.7				<i>P. l. fossilis</i>	HANKO, 2007
V 69.675/1	Vertesszolos II	32.0	19.5	60.9	17.5	54.7	89.7	17.0	53.1	17.5	54.7	89.7	17.5	54.7	100.0	100.0				<i>P. l. fossilis</i>	HANKO, 2007
V 10822	Paks	31.5	19.5	61.9	18.5	58.7	94.9	15.5	49.2	18.0	57.1	92.3								<i>P. l. fossilis</i>	HANKO, 2007
I-3 K. 14-6	Azé	31.3	18.2	58.1	18.5	59.1	101.6	17.6	56.2	19.2	61.3	105.5								<i>P. spelaea</i>	ARGANT, 1991
Moyennes	Europe	29.0	17.4	60.0	15.4	53.1	88.5	14.9	51.4	15.7	54.1	90.2	15.4	53.1	100.0	98.1	9.1	31.4	61.1	<i>P. spelaea</i>	SCHÜTT, 1969
Moyennes	Europe	26.5	15.5	58.5	14.0	52.8	90.3	13.0	49.1	15.0	56.6	96.8	14.5	54.7	103.6	96.7	7.5	28.3	57.7	<i>P. leo</i>	SCHÜTT, 1969
Pléistocène	Europe	26.4	15.7	59.5	13.6	51.5	86.6	13.5	51.1	14.0	53.0	89.2	7.6	28.8	55.9	54.3				<i>P. leo spelaea</i>	SCHÜTT & HEMMER, 1978
Pléistocène	Europe	31.7	18.9	59.6	17.0	53.6	89.9	16.2	51.1	17.0	53.6	89.9	10.5	33.1	61.8	61.8				<i>P. leo spelaea</i>	SCHÜTT & HEMMER, 1978
Pléistocène	Moyennes	28.9	17.2	59.5	15.3	52.9	89.0	14.7	50.9	15.2	52.6	88.4	9.0	31.1	58.8	59.2				<i>P. leo spelaea</i>	SCHÜTT & HEMMER, 1978
V 59.245	Istalosko	27.0	17.0	63.0	14.5	53.7	85.3	14.5	53.7	15.0	55.6	88.2	15.0	55.6	103.4	100.0				<i>P. l. spelaea</i>	HANKO, 2007
V 59.242	Istalosko	31.0	19.0	61.3	17.5	56.5	92.1	16.5	53.2	16.0	51.6	84.2	16.0	51.6	91.4	100.0				<i>P. l. spelaea</i>	HANKO, 2007
G 57.60	Szelim	32.0	19.0	59.4	17.0	53.1	89.5	16.0	50.0											<i>P. l. spelaea</i>	HANKO, 2007
V 63.1480	Harom-Kut	27.0	17.0	63.0	15.0	55.6	88.2	14.5	53.7	15.0	55.6	88.2	15.0	55.6	100.0	100.0				<i>P. l. spelaea</i>	HANKO, 2007
V 60. 1785	Igric/Pestere	27.0	17.0	63.0	14.5	53.7	85.3	14.5	53.7	15.5	57.4	91.2	16.0	59.3	110.3	103.2				<i>P. l. spelaea</i>	HANKO, 2007
V 11433/a	Kiskunfelegyhaza	26.5	16.0	60.4	13.5	50.9	84.4	13.5	50.9	14.0	52.8	87.5	15.5	58.5	114.8	110.7				<i>P. l. spelaea</i>	HANKO, 2007
V 11433/b	Kiskunfelegyhaza	25.0	16.0	64.0	14.0	56.0	87.5	13.0	52.0				15.0	60.0	107.1					<i>P. l. spelaea</i>	HANKO, 2007
Ob.2977	Kiskevely	25.5	15.5	60.8	13.5	52.9	87.1	12.5	49.0	13.0	51.0	83.9	14.0	54.9	103.7	107.7				<i>P. l. spelaea</i>	HANKO, 2007
Ob.2983	Igric/Pestere	28.0	16.5	58.9	14.0	50.0	84.8	13.5	48.2	16.0	57.1	97.0								<i>P. l. spelaea</i>	HANKO, 2007
Pléistocène	Verterszöllös	28.7	17.5	61.0	15.5	54.0	88.6	15.5	54.0	18.0	62.7	102.9	9.0	31.4	58.1	50.0				<i>P. leo</i>	SCHÜTT & HEMMER, 1978
Pléistocène	Dechenhöhle	28.6	17.7	61.9	15.3	53.5	86.4	15.4	53.8	16.4	57.3	92.7	9.8	34.3	64.1	59.8				<i>P. leo</i>	SCHÜTT & HEMMER, 1978
Pléistocène	Hunas	30.2	19.0	62.9	16.5	54.6	86.8	16.4	54.3	17.4	57.6	91.6	10.3	34.1	62.4	59.2				<i>P. leo</i>	SCHÜTT & HEMMER, 1978
Pléistocène	Burgtonna	30.5	18.9	62.0	16.2	53.1	85.7	15.5	50.8	18.2	59.7	96.3	10.4	34.1	64.2	57.1				<i>P. leo</i>	SCHÜTT & HEMMER, 1978
Pléistocène	Ehringsdorf	32.7	20.0	61.2	17.4	53.2	87.0	16.4	50.2	18.2	55.7	91.0	11.7	35.8	67.2	64.3				<i>P. leo</i>	SCHÜTT & HEMMER, 1978

Pléistocène	Repolusthöhle/ Steiermark Moyenne	30.4	18.5	60.9	16.5	54.3	89.2	16.8	55.3	16.3	53.6	88.1	10.1	33.2	61.2	62.0				<i>P. leo</i>	SCHÜTT & HEMMER, 1978
Pléistocène (Würm)	Steiermark Moyennes	29.5	18.6	63.1	16.5	55.9	88.7	15.6	52.9				9.3	31.5	56.4					<i>P. leo</i>	SCHÜTT & HEMMER, 1978
Moyenne	Actuel	23.6	14.0	59.3	12.0	50.8	85.7	12.5	53.0	14.0	59.3	100.0	14.5	61.4	120.8	103.6	7.9	33.5	63.2	<i>P. leo</i>	SCHMID, 1940
Moyenne	Actuel	32.2	13.6	42.2	11.9	37.0	87.5	12.5	38.8	14.1	43.8	103.7	14.3	44.4	120.2	101.4	7.5	23.3	60.0	<i>P. leo</i>	SCHMID, 1940

Tableau 7- Mesures en mm de la M₁ des *Panthera* du site de Hummal et d'autres sites. Voir fig. 8 pour la description des mesures.

Numéros	Sites	1	2	4	6	8	10	12	15	17	Espèce	Références
HU-H37-92	Hummal	70.7	29.2	44.7	22.0	21.6	21.6	16.7	16.1	16.2		ELSUEDE ce travail
HU-L31-149	Hummal	87.2	39.6	48.5	22.0	21.9	20.2			11.9		ELSUEDE ce travail
Moulage	Château				21.0			16.0			<i>P. gombaszoegensis</i>	ARGANT, 1991
H.4-79	Château				32.3			22.0			<i>P. mosbachensis</i>	ARGANT, 1991
I-3 K. 14-6	Azé				29.6			23.1			<i>P. spelaea</i>	ARGANT, 1991
I-1 Coll. J.C.	Azé	100.6			28.7			21.0			<i>P. spelaea</i>	ARGANT, 1991
Coll. M.V.	Gissey- Sur- Ouche	89.3			21.0			14.7			<i>P. spelaea</i>	ARGANT, 1991

Tableau 8- Mesures en mm des canines inférieures des *Panthera* du site de Hummal et d'autres sites. Voir fig. 9 pour la description des mesures.

Site & Numéro	Elément	Espèce	3	P3-M3	P4-M3	M1-M3	P3-P4	13	Références
HUM_C26_50	Mand. & P4-M3	<i>C. cf. dromedarius</i>			128.75	110.46			ELSUEDE ce travail
HUM_C27_1	Mand. & P4-M3	<i>C. cf. dromedarius</i>			121.92	102.812		66.71	ELSUEDE ce travail
HUM_C27_2	Mand. & M1-M3	<i>C. cf. dromedarius</i>				103.97		66.73	ELSUEDE ce travail
HUM_C27_3	Mand. & P4-M3	<i>C. cf. dromedarius</i>	99.73		124.83	107.54		69.54	ELSUEDE ce travail
HUM_E31_C01	Mand. & M3	<i>Camelus. sp</i>						70.1	ELSUEDE ce travail
HUM_E_9242	Mand. & P4-M3	<i>Camelus. Sp</i>			>176	>152			ELSUEDE ce travail
HUM_M32_1	Mand. & M2-M3	<i>Camelus. Sp</i>						71.08	ELSUEDE ce travail
Chine	Mand. & P3-M3	<i>P. gigas</i>		168 à 188		124	40 à 50		TITOV & LOGVYNENKO, 2006
Liventsovka, Khapry	Mand. & P3-M3	<i>P. alutensis</i>		132.6 à 145.7	112.4 à 128.8	92.6 à 108.5	29.2 à 42.4		TITOV & LOGVYNENKO, 2006
Odessa, Catacomb, Karst	Mand. & P3-M3	<i>P. alexejvi</i>		153 à 182	138 à 165	115.5 à 137	33.5 à 50		TITOV & LOGVYNENKO, 2006
Zdansky, 1926	Mand. & P3-M3	<i>P. gigas</i>		188		142	43		LIKIUS <i>et al.</i> , 2003
Luchka	P3-M3	<i>C. knoblochi</i>		184					TITOV, 2008
Razdorskaya	P3-M3	<i>C. knoblochi</i>		160 à 170					TITOV, 2008
Sengiley	Mand. & P3-M3	<i>C. knoblochi</i>		196 à 194	179	146			TITOV, 2008
Récent	Mand. & P4-M3	<i>C. bactrianus</i>			121 à 160	101.8 à 133.1			TITOV & LOGVYNENKO, 2006
	P3-P4	<i>P. alutensis</i>					33 à 35		LIKIUS <i>et al.</i> , 2003
Volg	M1-M3	<i>C. knoblochi</i>				134 à 140			TITOV & LOGVYNENKO, 2006
Récent	M1-M3	<i>C. dromedarius</i>				100.5 à 130.9			LIKIUS <i>et al.</i> , 2003
Récent	M1-M3	<i>C. bactrianus</i>				126 à 136.7			LIKIUS <i>et al.</i> , 2003
Roumanie 25	Mand. & P4-M3	<i>C. bactrianus</i>	116.3		145.5	123.8		75.5	BALASESCU, 2014
Roumanie 26	Mand. & P4-M3	<i>C. bactrianus</i>	124.1		135	114.5		72	BALASESCU, 2014

Tableau 10- Mesures en mm (d'après VON DEN DRIESCH, 1976) des mandibules des camélidés du site de Hummal et d'autres sites. **P3-M3 ; P4-M3; M1-M3; P3-P4**= longueur occlusale des dents; **3**= longueur du gonion caudal-aboral et **13**= hauteur de la mandibule derrière M₃.

Site & Numéro	Espèce	L	La	Références
Hummal_S09.2.2	<i>C. cf. dromedarius</i>	35.83		ELSUEDE ce travail
Luchka	<i>C. knoblochi</i>	31 à 33.3	33 à 34	TITOV, 2008
Razdorskaya	<i>C. knoblochi</i>	34.3 à 34.4	33 à 34.1	TITOV, 2008
Sengiley	<i>C. knoblochi</i>	32.8 à 33.8	34.2	TITOV, 2008
Lesbre, 1903	<i>C. dromedarius</i>	30		GAUTIER, 1966
Lesbre, 1903	<i>C. bactrianus</i>	37		GAUTIER, 1966
Palikao	<i>C. thomasi</i>	40		GAUTIER, 1966

Tableau 11- Mesures en mm (d'après VON DEN DRIESCH, 1976) des M¹ des camélidés du site Hummal et d'autres sites.

L= longueur occlusale de la dent et **La**= largeur occlusale de la dent.

Site & Numéro	Espèce	L	La	Références
Hummal_B27_2A	<i>C. sp.</i>	40.16	22.81	ELSUEDE ce travail
Hummal_CD28_F04	<i>C. sp.</i>	41.49	24.73	ELSUEDE ce travail
Luchka	<i>C. knoblochi</i>	51	38	TITOV, 2008
Razdorskaya	<i>C. knoblochi</i>	41.6 à 42	36.6 à 37.9	TITOV, 2008
Sengiley	<i>C. knoblochi</i>	53 à 54.3	35.3 à 37.3	TITOV, 2008
Lesbre, 1903	<i>C. dromedarius</i>	37		GAUTIER, 1966
Lesbre, 1903	<i>C. bactrianus</i>	44		GAUTIER, 1966
Palikao	<i>C. thomasi</i>	40		GAUTIER, 1966

Tableau 12- Mesures en mm (d'après VON DEN DRIESCH, 1976) des M² des camélidés du site de Hummal et d'autres sites. **L**= longueur occlusale de la dent et **La**= largeur occlusale de la dent.

Site & Numéro	Espèce	L	La	Références
Hummal_K33_235	<i>C. cf. dromedarius</i>	37.58	22.82	ELSUEDE ce travail
Luchka	<i>C. knoblochi</i>	59	35	TITOV, 2008
Razdorskaya	<i>C. knoblochi</i>	52 à 52.7	36.1 à 36.8	TITOV, 2008
Sengiley	<i>C. knoblochi</i>	61.3 à 61.4	25 à 35	TITOV, 2008
Lesbre, 1903	<i>C. dromedarius</i>	38		GAUTIER, 1966
Lesbre, 1903	<i>C. bactrianus</i>	45		GAUTIER, 1966
Palikao	<i>C. thomasi</i>	40		GAUTIER, 1966

Tableau 13- Mesures en mm (d'après VON DEN DRIESCH, 1976) des M³ des camélidés du site de Hummal et d'autres sites. **L**= longueur occlusale de la dent et **La**= largeur occlusale de la dent.

Site & Numéro	Espèce	L	La	Références
Hummal_AB28_D09.2.1	<i>C. sp.</i>	34.3	19.1	ELSUEDE ce travail
Hummal_L32_22	<i>C. sp.</i>	32.3	17.5	ELSUEDE ce travail
Chine	<i>P. gigas</i>	33 à 34		TITOV & LOGVYNENKO, 2006
Odessa, Catacomb, Karst	<i>P. alexjevi</i>	29 à 43		TITOV & LOGVYNENKO, 2006
Liventsovka, Khapry	<i>P. alutensis</i>	25.1 à 30.5		TITOV & LOGVYNENKO, 2006
Récent	<i>C. bactrianus</i>	23 à 28.7		TITOV & LOGVYNENKO, 2006
Zdansky, 1926	<i>P. gigas</i>	35.7	28.5	LIKIUS <i>et al.</i> , 2003
	<i>C. dromedarius</i>	22.2 à 34	19 à 26	LIKIUS <i>et al.</i> , 2003
	<i>C. bactrianus</i>	31 à 39	19 à 21	LIKIUS <i>et al.</i> , 2003
Sengiley	<i>C. knoblochi</i>	31.5	25.5	TITOV, 2008
I.R.S.N.B.	<i>C. dromedarius</i>	30	21	GAUTIER, 1966
I.R.S.N.B.	<i>C. bactrianus</i>	32	24	GAUTIER, 1966
Site 1040	<i>C. thomasi</i>	29	22	GAUTIER, 1966
Palikao	<i>C. thomasi</i>	28		GAUTIER, 1966

Tableau 14- Mesures en mm (d'après VON DEN DRIESCH, 1976) des M₁ des camélidés du site de Hummal et d'autres sites. **L**= longueur occlusale de la dent et **La**= largeur occlusale de la dent.

Site & Numéro	Espèce	L	La	Références
HUM_B26_290903.9	<i>C. sp.</i>	47.8		ELSUEDE ce travail
HUM_D29_2	<i>C. sp.</i>	43.09	21.83	ELSUEDE ce travail
HUM_E_9242	<i>C. sp.</i>	50.18	21.73	ELSUEDE ce travail
HUM_G34_1	<i>C. cf. dromedarius</i>	37.41	17.29	ELSUEDE ce travail
HUM_I32_1	<i>C. sp.</i>	48.94	19.34	ELSUEDE ce travail
HUM_L32_22	<i>C. sp.</i>	51	17	ELSUEDE ce travail
HUM_SM26_SM026.6	<i>C. cf. dromedarius</i>	37.08	17.56	ELSUEDE ce travail
Latamné	<i>C. sp.</i>		23	HOOJER, 1962
Azraq	<i>C. dromedarius</i>	37		CLUTTON-BROCK, 1970
Azraq	<i>C. dromedarius</i>	38.4		CLUTTON-BROCK, 1970
Azraq	<i>C. dromedarius</i>	40.2		CLUTTON-BROCK, 1970
Azraq	<i>C. dromedarius</i>	43.5		CLUTTON-BROCK, 1970
Chine	<i>P. gigas</i>	37 à 44		TITOV & LOGVYNENKO, 2006
Odessa, Catacomb, Karst	<i>P. alexjevi</i>	35 à 39		TITOV & LOGVYNENKO, 2006
Liventsovka, Khapry	<i>P. alutensis</i>	30 à 35		TITOV & LOGVYNENKO, 2006
Récent	<i>C. bactrianus</i>	33.5 à 43		TITOV & LOGVYNENKO, 2006
Volga	<i>C. knoblochi</i>	43 à 47		TITOV & LOGVYNENKO, 2006
Zdansky, 1926	<i>P. gigas</i>	44	29.5	LIKIUS <i>et al.</i> , 2003
	<i>C. dromedarius</i>	32 à 42.7	21 à 29	LIKIUS <i>et al.</i> , 2003
	<i>C. bactrianus</i>	40 à 44.3	22 à 23.3	LIKIUS <i>et al.</i> , 2003
Luchka	<i>C. knoblochi</i>	43	31.4	TITOV, 2008
Sengiley	<i>C. knoblochi</i>	49.2	28.4	TITOV, 2008
I.R.S.N.B.	<i>C. dromedarius</i>	39		GAUTIER, 1966
I.R.S.N.B.	<i>C. bactrianus</i>	42		GAUTIER, 1966
Site 1040	<i>C. thomasi</i>	42		GAUTIER, 1966
Palikao	<i>C. thomasi</i>	44		GAUTIER, 1966

Tableau 15- Mesures en mm (d'après VON DEN DRIESCH, 1976) des M₂ des camélidés du site de Hummal et d'autres sites. **L**= longueur occlusale de la dent et **La**= largeur occlusale de la dent.

Site & Numéro	Espèce	L	La	Références
HUM_B27_1A	<i>C. cf. dromedarius</i>	46.96	20.31	ELSUEDE ce travail
HUM_C26_50	<i>C. cf. dromedarius</i>	>42.31	>15.6	ELSUEDE ce travail
HUM_C27_1	<i>C. cf. dromedarius</i>	47.39	22.39	ELSUEDE ce travail
HUM_C27_2	<i>C. cf. dromedarius</i>	47.96	19.4	ELSUEDE ce travail
HUM_C27_3	<i>C. cf. dromedarius</i>	43.76	16.68	ELSUEDE ce travail
HUM_C27_5	<i>C. cf. dromedarius</i>	43.2	18.37	ELSUEDE ce travail
HUM_C27-28_C06.1	<i>C. cf. dromedarius</i>	>41	16.29	ELSUEDE ce travail
HUM_C28-29_19	<i>C. cf. dromedarius</i>	41.65	16.51	ELSUEDE ce travail
HUM_CD28_F05	<i>C. cf. dromedarius</i>	45.84	15.42	ELSUEDE ce travail
HUM_D29_X1.1	<i>C. cf. dromedarius</i>	48.53	16.22	ELSUEDE ce travail
HUM_E30_16	<i>C. cf. dromedarius</i>	49.81	16.93	ELSUEDE ce travail
HUM_E31_C01	<i>C. cf. dromedarius</i>	47.83	17.6	ELSUEDE ce travail
HUM_K33_381	<i>C. sp.</i>	55	22.65	ELSUEDE ce travail
HUM_M32_1	<i>C. cf. dromedarius</i>	50	24.47	ELSUEDE ce travail
HUM_P15_1	<i>C. cf. dromedarius</i>	49.74		ELSUEDE ce travail
HUM_P15_6	<i>C. sp.</i>	>52	>23	ELSUEDE ce travail
Latamné	<i>C. sp.</i>	52		HOOJIER, 1962
Récent	<i>C. dromedarius</i>	51		HOOJIER, 1962
Chine	<i>P. gigas</i>	40 à 62		TITOV & LOGVYNENKO, 2006
Odessa, Catacomb, Karst	<i>P. alexejvi</i>	48 à 56.5		TITOV & LOGVYNENKO, 2006
Liventsovka, Khapry	<i>P. alutensis</i>	39.2 à 47.2		TITOV & LOGVYNENKO, 2006
Récent	<i>C. bacterianus</i>	45.8 à 61.2		TITOV & LOGVYNENKO, 2006
Volga	<i>C. knoblochi</i>	61 à 74		TITOV & LOGVYNENKO, 2006
Zdansky, 1926	<i>P. gigas</i>	62.8	28.5	LIKIUS <i>et al.</i> , 2003
	<i>C. dromedarius</i>	43 à 54.5	19 à 27	LIKIUS <i>et al.</i> , 2003
	<i>C. bacterianus</i>	55 à 55.5	22 à 23.3	LIKIUS <i>et al.</i> , 2003
Luchka	<i>C. knoblochi</i>	73	29.4	TITOV, 2008
Sengiley	<i>C. knoblochi</i>	72	25.5	TITOV, 2008
I.R.S.N.B.	<i>C. dromedarius</i>	50	20	GAUTIER, 1966
I.R.S.N.B.	<i>C. bacterianus</i>	56	25	GAUTIER, 1966
Site 1040	<i>C. thomasi</i>	61	28	GAUTIER, 1966
Roumanie	<i>C. bacterianus</i>	48 à 54.5		BALASESCU, 2014

Tableau 16- Mesures en mm (d'après VON DEN DRIESCH, 1976) des M₃ des camélidés du site de Hummal et d'autres sites. **L**= longueur occlusale de la dent et **La**= largeur occlusale de la dent.

Site & Numéro	Elément	Espèce	Bd	BT	Références
HUM_W_64	Humerus	<i>C. cf. dromedarius</i>	79.94	70.55	ELSUEDE ce travail
I.R.S.N.B.	Humerus	<i>C. dromedarius</i>	79		GAUTIER, 1966
I.R.S.N.B.	Humerus	<i>C. bactrianus</i>	91		GAUTIER, 1966
Site 1040	Humerus	<i>C. thomasi</i>	114		GAUTIER, 1966
Roumanie 19	Humerus	<i>C. bactrianus</i>	93	80.9	BALASESCU, 2014
IUAZ CA04	Humerus	<i>C. dromedarius</i>	92.5	80	UERPMMANN & UERPMMANN, 2002

Tableau 17- Mesures en mm (d'après VON DEN DRIESCH, 1976) des humérus des camélidés du site de Hummal et d'autres sites. **Bd**= largeur distale **BT**=largeur de la trochlée de l'humérus.

Site & Numéro	Espèce	Bp	Bd	Références
HUM_K32_144	<i>C. sp.</i>	>58.88		ELSUEDE ce travail
HUM_W_1387	<i>C. sp.</i>	108.49		ELSUEDE ce travail
HUM_99W_76	<i>C. cf. dromedarius</i>		>72.88	ELSUEDE ce travail
I.R.S.N.B.	<i>C. dromedarius</i>		77	GAUTIER, 1966
I.R.S.N.B.	<i>C. bactrianus</i>		91	GAUTIER, 1966
Site 1040	<i>C. thomasi</i>		115	GAUTIER, 1966
Roumanie 10	<i>C. bactrianus</i>		94.1	BALASESCU, 2014
IUAZ CA04	<i>C. dromedarius</i>	93.5	92	UERPMMANN & UERPMMANN, 2002

Tableau 18- Mesures en mm (d'après VON DEN DRIESCH, 1976) du radius des camélidés de Hummal et d'autres sites. **Bp**= largeur proximale **Bd**= largeur distale.

Site & Numéro	Espèce	GL	Bd	Dd	Références
HUM_B30_34	<i>C. cf. dromedarius</i>		85.65		ELSUEDE ce travail
HUM_C35_26	<i>C. cf. thomasi?</i>		110		ELSUEDE ce travail
HUM_N36_309.2	<i>C. cf. dromedarius</i>	>425	>85	>45	ELSUEDE ce travail
Arlon	<i>C. dromedarius</i>		86.9		PIGIERE & HENROTAY, 2011
Récent (moyenne)	<i>C. dromedarius</i>		78.9		cité par PIGIERE & HENROTAY, 2011
Récent (moyenne)	<i>C. bactrianus</i>		85.4		cité par PIGIERE & HENROTAY, 2011
I.R.S.N.B.	<i>C. dromedarius</i>		77		GAUTIER, 1966
I.R.S.N.B.	<i>C. bactrianus</i>		93		GAUTIER, 1966
Site 1040	<i>C. thomasi</i>		112		GAUTIER, 1966
Roumanie 1	<i>C. bactrianus</i>	464	80.2	48	BALASESCU, 2014
Roumanie 3	<i>C. bactrianus</i>	422	89.5	51	BALASESCU, 2014
Roumanie 5	<i>C. bactrianus</i>	427	97.3	58	BALASESCU, 2014
Roumanie 5	<i>C. bactrianus</i>		87.1	54	BALASESCU, 2014
IUAZ CA04	<i>C. dromedarius</i>	492	80	47	UERPMMANN & UERPMMANN, 2002

Tableau 19- Mesures en mm (d'après VON DEN DRIESCH, 1976) du tibia des camélidés du site de Hummal et d'autres sites. **GL**= longueur totale ; **Bd**= largeur distale ; **Dd**= profondeur de l'extrémité distale.

Site & Numéro	Elément	Espèce	GL	Bp	Bd	Références
HUM_D31_25	Métapode	<i>C. sp.</i>			41.36	ELSUEDE ce travail
HUM_D32_4	MT	<i>C. sp.</i>		59		ELSUEDE ce travail
HUM_D35-2	Métapode	<i>C. sp.</i>			135.6	ELSUEDE ce travail
HUM_K33_365	Métapode	<i>C.cf. dromedarius</i>		59.97		ELSUEDE ce travail
HUM_N36_309.3	MT	<i>C. cf.</i>	>345	60		ELSUEDE ce travail
	MC	<i>C. cfr. thomasi</i>			82	ARAMBOURG, 1979
Arlon	MC	<i>C. dromedarius</i>		79.8		PIGIERE & HENROTAY, 2011
Recent (Moyenne)	MC	<i>C. dromedarius</i>		68.7		STEIGER, 1990
Recent (Moyenne)	MC	<i>C. bactrianus</i>		74.4		STEIGER, 1990
RBINS	MC	<i>C. dromedarius</i>		65.9 à 73.8		PIGIERE & HENROTAY, 2011
RBINS	MC	<i>C. bactrianus</i>		73.5 à 88.2		PIGIERE & HENROTAY, 2011
Latamné	MT	<i>C. sp.</i>		80		HOOJIER, 1962
Recent	MT	<i>C. dromedarius</i>		73		HOOJIER, 1962
Chine	MC	<i>P. gigas</i>			104	TITIOV & LOGVYNENKO, 2006
Chine	MT	<i>P. gigas</i>			104	TITIOV & LOGVYNENKO, 2006
Odessa, Catacomb, Karst	MC	<i>P. alexejvi</i>			83 à 100	TITIOV & LOGVYNENKO, 2006
Odessa, Catacomb, Karst	MT	<i>P. alexejvi</i>			82 à 92	TITIOV & LOGVYNENKO, 2006
Liventsovka, Khapry	MC	<i>P. alutensis</i>			75 à 89.4	TITIOV & LOGVYNENKO, 2006
Liventsovka, Khapry	MT	<i>P. alutensis</i>			64.4 à 75.2	TITIOV & LOGVYNENKO, 2006
Volga	MC	<i>C. knoblochi</i>			133 à 136	TITIOV & LOGVYNENKO, 2006
Volga	MT	<i>C. knoblochi</i>			108	TITIOV & LOGVYNENKO, 2006
Zdansky, 1926	MT	<i>P. gigas</i>	475	78		LIKIUS <i>et al.</i> , 2003
Lesbre, 1900	MT	<i>C. dromedarius</i>	347 à 354		88	LIKIUS <i>et al.</i> , 2003
Lesbre, 1900	MT	<i>C. bactrianus</i>	325 à 342		74	LIKIUS <i>et al.</i> , 2003
Volga	MC	<i>C. knoblochi</i>	397 à 418	83 à 102	133 à 136	TITOV, 2008
Volga	MT	<i>C. knoblochi</i>	391 à 421	73 à 81	92 à 108	TITOV, 2008
Lesbre, 1903	MC	<i>C. bactrianus</i>			104	GAUTIER, 1966
Lesbre, 1903	MT	<i>C. bactrianus</i>			88	GAUTIER, 1966
Lesbre, 1903	MC	<i>C. dromedarius</i>			88	GAUTIER, 1966
Lesbre, 1903	MT	<i>C. dromedarius</i>			74	GAUTIER, 1966
IUAZ CA04	MC	<i>C. dromedarius</i>	380		89.5	UERPMANN & UERPMANN, 2002
IUAZ CA04	MT	<i>C. dromedarius</i>	399		75.5	UERPMANN & UERPMANN, 2002

Tableau 20- Mesures en mm (d'après VON DEN DRIESCH, 1976) des métapodes des camélidés du site de Hummal et d'autres sites. **GL**= longueur totale ; **Bp**= largeur proximale ; **Bd**= largeur distale.

Site & Numéro	Elément	Espèce	GL	Bp	Bd	SD	Dp	Références
HUM_B30_20	Phal.I.	<i>C. sp.</i>			32.72			ELSUEDE ce travail
HUM_E32_26	Phal.I. Post.?	<i>C. cf. dromedarius</i>			30.41	18.29		ELSUEDE ce travail
HUM_H33_39	Phal.I. Ant.	<i>C. cf. dromedarius</i>		37.17				ELSUEDE ce travail
HUM_H36_158	Phal.I. Post.?	<i>C. cf. dromedarius</i>		38.06			30.43	ELSUEDE ce travail
HUM_K32_95	Phal.I.	<i>C. sp.</i>			32.33			ELSUEDE ce travail
HUM_K32_128	Phal.I. Ant.?	<i>C. cf. dromedarius</i>				23.66		ELSUEDE ce travail
HUM_K32_143	Phal.I. Post.?	<i>C. cf. dromedarius</i>		36.44			30.37	ELSUEDE ce travail
HUM_SM00_6.1	Phal.I. Ant.?	<i>C. cf. dromedarius</i>		41.12				ELSUEDE ce travail
HUM_99W_59	Phal.I. Post.?	<i>C. sp.</i>			>26	>17		ELSUEDE ce travail
HUM_99W_70	Phal.I. Post.?	<i>C. cf. dromedarius</i>			29.4	20.78		ELSUEDE ce travail
HUM_99W_95	Phal.I. Ant.?	<i>C. cf. dromedarius</i>			37.35	21.44		ELSUEDE ce travail
HUM_99W_98	Phal.I. Post.?	<i>C. sp.</i>			>31			ELSUEDE ce travail
HUM_99W_100	Phal.I. Ant.?	<i>C. cf. dromedarius</i>	98	40.09	35	22		ELSUEDE ce travail
Azraq	Phal.I. Post.	<i>C. dromedarius</i>				23.65		CLUTTON-BROCK, 1970
Azraq	Phal.I. Post.	<i>C. dromedarius</i>				18.01		CLUTTON-BROCK, 1970
Roy. Vet. Coll.	Phal.I. Post.	<i>C. dromedarius</i>				19.65		CLUTTON-BROCK, 1970
B.M. (N.H.) 672C	Phal.I. Post.	<i>C. dromedarius</i>				19.15		CLUTTON-BROCK, 1970
B.M. (N.H.) 673C	Phal.I. Post.	<i>C. bactrianus</i>				19.15		CLUTTON-BROCK, 1970
Récent	Phal.I.Ant.	<i>C. dromedarius</i>	90 à 106	37 à 45	36 à 41	18.3 à 23	31 à 37	Steiger, 1990
Récent	Phal.I.Ant.	<i>C. bactrianus</i>	95 à 109	42 à 49	37 à 43	21.5 à 28	32 à 39	Steiger, 1990
	Phal.I.Ant.	<i>C. dromedarius</i>	92 à 97	38.3 à 41	34.2 à 36	19.7 à 23		Köhler-Rollefson, 1989, cité par PIGIERE & HENROTAY, 2011
	Phal.I.Ant.	<i>C. bactrianus</i>	104.9 à 109.9	44.9 à 49.8	39.4 à 45.1	22.2 à 26.7		Köhler-Rollefson, 1989, cité par PIGIERE & HENROTAY, 2011
	Phal.I.Ant.	<i>C. dromedarius</i>	91 à 109	37.7 à 47.2	36 à 42.8	19.7 à 24.1	32.1 à 38.4	PIGIERE & HENROTAY, 2011
	Phal.I.Ant.	<i>C. bactrianus</i>	99.5 à 109.6	41.9 à 50.6	38.6 à 46.5	20.9 à 28.2	34.1 à 42.5	PIGIERE & HENROTAY, 2011
IUAZ CA04	Phal.I.Ant.	<i>C. dromedarius</i>	105.4	40.6	38.8	20.6	35.3	ÜERPMANN & ÜERPMANN, 2002
IUAZ CA04	Phal.I. Post.	<i>C. dromedarius</i>	93.2	35.2	32.6	16.4	29.6	ÜERPMANN & ÜERPMANN, 2002
Roumanie 18	Phal.I.	<i>C. bactrianus</i>	97.7	41.9	33.9	22.6		BALASESCU, 2014

Tableau 21- Mesures en mm (d'après VON DEN DRIESCH, 1976) des premières phalanges des camélidés du site de Hummal et d'autres sites. **GL**= longueur totale ; **Bp**= largeur proximale ; **Bd**= largeur distale ; **SD**= larguer minimale de la diaphyse ; **Dp**= profondeur de l'extrémité proximale.

Site & Numéro	Elément	Espèce	GL	Bp	Bd	SD	Bfp	Dp	Références
HUM_D32_6	Phal. II	<i>C. sp</i>	45.28	26.76	26.51	20.09			ELSUEDE ce travail
HUM_E32_20	Phal. II	<i>C. sp</i>	>36	22.27	20.05	15.45			ELSUEDE ce travail
HUM_H33_73	Phal. II	<i>C. cf. dromedarius</i>	58.18	29.8	34.21	22.99	28.15	21.71	ELSUEDE ce travail
HUM_H38_32	Phal. II	<i>C. cf. dromedarius</i>		31.16		25.81		23.1	ELSUEDE ce travail
HUM_M32_4	Phal. II	<i>C. cf. dromedarius</i>	64.6					21.9	ELSUEDE ce travail
HUM_99E_20	Phal. II				26.12				ELSUEDE ce travail
IUAZ CA04	Phal. II. Ant.	<i>C. dromedarius</i>	66.8	37.1	34.7	24.9		26	UERPMANN & UERPMANN, 2002
IUAZ CA04	Phal. II. Post.	<i>C. dromedarius</i>	61.7	29.9	34.1	23.5		23.5	UERPMANN & UERPMANN, 2002

Tableau 22- Mesures en mm (d'après VON DEN DRIESCH, 1976) des deuxièmes phalanges des camélidés de Hummal et d'autres sites. **GL**= longueur totale ; **Bp**= largeur proximale ; **Bd**= largeur distale ; **SD**= larguer minimale de la diaphyse ; **Bfp**= largeur de la surface articulaire proximale; **Dp**= profondeur de l'extrémité proximale.

Site & Numéro	Elément	Espèce	GL	Ld	GB	HP	Références
HUM_99W_12	Phal. III	<i>C. cf.</i>	27.21	27.22	24.6	21.66	ELSUEDE ce travail
IUAZ CA04	Phal. III. Ant.	<i>C. dromedarius</i>	27.5	27	27.7	20.5	UERPMANN & UERPMANN, 2002
IUAZ CA04	Phal. III. Post.	<i>C. dromedarius</i>	26.3	25.8	25.4	20	UERPMANN & UERPMANN, 2002

Tableau 23- Mesures en mm (d'après VON DEN DRIESCH, 1976) des troisièmes phalanges des camélidés de Hummal et d'autres sites. **GL**= longueur totale ; **Ld**= longueur de la surface dorsale ; **GB**= largeur maximale; **Hp**= hauteur de la région du processus extenseur.

Espèce	Eléments	Sites	Numéros	Longueur	Largeur	Long.lobe.ant.	Long.lobe.post.	Références
<i>B. primigenius</i>	P ³	Hummal	HU02-K32/138	19.3	18.0			ELSUEDE ce travail
<i>B. primigenius</i>		Canalettes (France)		21.0	14.7			BRUGAL, 1993
<i>B. primigenius</i>		Canalettes (France)		24.5	16.0			BRUGAL, 1993
<i>B. primigenius</i>		Pologne		18.0	19.0			SLOSARSKI, 1880
<i>B. primigenius</i>	P ⁴	Hummal	HU02-K33/112	20.2	19.2			ELSUEDE ce travail
<i>B. primigenius</i>		Hummal	HU02-K33/233	19.0	15.0			ELSUEDE ce travail
<i>B. primigenius</i>		Canalettes (France)		19.5	18.5			BRUGAL, 1993
<i>B. sp.</i>		JBY	GBY 2140	24.0	14.7			Martinez-Navarro et Rabinovich
<i>B. sp.</i>		JBY	GBY 2130	24.0	13.8			Martinez-Navarro et Rabinovich
<i>B. oldowayensis</i>		Ubeidiyeh	UB 417	16.3	21.5			Martinez-Navarro <i>et al.</i> , 2012
<i>B. oldowayensis</i>		Ubeidiyeh	UB 4723	18.7	20.7			Martinez-Navarro <i>et al.</i> , 2012
<i>B. turkanensis</i>		Koobi Fora (Kenya)	ER 524	22.0	22.3			Martinez-Navarro <i>et al.</i> , 2012
<i>B. turkanensis</i>		Koobi Fora (Kenya)	ER 524	20.8	22.1			Martinez-Navarro <i>et al.</i> , 2012
<i>B. primigenius</i>	M ¹	Hummal	HU02-K33/195.2	29.7	26.1	26.0		ELSUEDE ce travail
<i>B. primigenius</i>		Hummal	HU02-L33/135	29.26	20.68			ELSUEDE ce travail
<i>B. primigenius</i>		Canalettes (France)		28.0	22.0			BRUGAL, 1993
<i>B. primigenius</i>		Canalettes (France)		27.0	23.0			BRUGAL, 1993
<i>B. sp.</i>		JBY	GBY 2140	29.4		17.0	19.0	Martinez-Navarro et Rabinovich
<i>B. sp.</i>		JBY	GBY 2130	28.7		22.2	23.0	Martinez-Navarro et Rabinovich
<i>B. oldowayensis</i>		Ubeidiyeh	UB 4723	23.0		22.6	23.0	Martinez-Navarro <i>et al.</i> , 2012
<i>B. turkanensis</i>		Koobi Fora (Kenya)	ER 524	31.3		26.3	26.6	Martinez-Navarro <i>et al.</i> , 2012
<i>B. turkanensis</i>		Koobi Fora (Kenya)	ER 524	31.1		27.1	26.6	Martinez-Navarro <i>et al.</i> , 2012
<i>B. primigenius</i>		Qafzeh	CXI-C15	39.1	28.7			Bouchud, 1974
<i>B. primigenius</i>		Qafzeh	CXV B12-n°?	24.0	26.0			Bouchud, 1974
<i>B. primigenius</i>	M ²	Hummal	HU03-L33/129	30	20.7			ELSUEDE ce travail
<i>B. primigenius</i>		Hummal	HU02-K33/196	21.1	35.9	19.9	17.6	ELSUEDE ce travail
<i>B. primigenius</i>		Hummal	HU02-K33/216	26.0	35.1	26.3	25.8	ELSUEDE ce travail
<i>B. primigenius</i>		Hummal	HU03-K33/362	26.49	35.02	25.9	23.3	ELSUEDE ce travail
<i>B. primigenius</i>		Canalettes (France)		35.3	25.3			BRUGAL, 1993
<i>B. primigenius</i>		Canalettes (France)		30.5	22.3			BRUGAL, 1993
<i>B. primigenius</i>		Pologne		30.0	19.0			SLOSARSKI, 1880
<i>B. sp.</i>		JBY	GBY 2143	33.2		26.8	24.1	Martinez-Navarro et Rabinovich
<i>B. sp.</i>		JBY	GBY 13047	32.9		29.2	29.1	Martinez-Navarro et Rabinovich
<i>B. oldowayensis</i>		Ubeidiyeh	UB 423	27.7		21.2	22.6	Martinez-Navarro <i>et al.</i> , 2012
<i>B. turkanensis</i>		Koobi Fora (Kenya)	ER 4723	29.3		22.0	20.3	Martinez-Navarro <i>et al.</i> , 2012
<i>B. turkanensis</i>		Koobi Fora (Kenya)	ER 4723	29.4		25.3	22.5	Martinez-Navarro <i>et al.</i> , 2012
<i>B. turkanensis</i>		Koobi Fora (Kenya)	ER 524	37.6		25.8	26.8	Martinez-Navarro <i>et al.</i> , 2012
<i>B. turkanensis</i>		Koobi Fora (Kenya)	ER 524	36.7		24.7	26.3	Martinez-Navarro <i>et al.</i> , 2012
<i>B. primigenius</i>		Qafzeh	C.XVII-sans n°	28.5	29.5			Bouchud, 1974
<i>B. primigenius</i>		Canalettes (France)	Canalettes	35.0	25.5			BRUGAL, 1993
<i>B. primigenius</i>		Canalettes (France)	Canalettes	29.5	23.5			BRUGAL, 1993
<i>B. primigenius</i>		Canalettes (France)	Canalettes	31.0	22.0			BRUGAL, 1993
<i>B. primigenius</i>		Canalettes (France)	Canalettes	32.0	18.0			BRUGAL, 1993
<i>B. sp.</i>		JBY	GBY 2124	38.0		28.1	25.4	Martinez-Navarro et Rabinovich
<i>B. sp.</i>		JBY	GBY 2125	32.6		27.1	26.0	Martinez-Navarro et Rabinovich
<i>B. sp.</i>		JBY	GBY 2131	31.2		28.5	25.6	Martinez-Navarro et Rabinovich
<i>B. sp.</i>		JBY	GBY 2209	33.1		26.3	23.9	Martinez-Navarro et Rabinovich
<i>B. turkanensis</i>		Koobi Fora (Kenya)	ER 4723	33.0		21.6	19.7	Martinez-Navarro <i>et al.</i> , 2012
<i>B. turkanensis</i>		Koobi Fora (Kenya)	ER 524	38.4		24.4	21.1	Martinez-Navarro <i>et al.</i> , 2012
<i>B. turkanensis</i>		Koobi Fora (Kenya)	ER 524	37.5		23.7	24.4	Martinez-Navarro <i>et al.</i> , 2012
<i>B. primigenius</i>	Dp ₃	Hummal	HU02-140/7	13.21	6.99			ELSUEDE ce travail
<i>B. primigenius</i>	Dp ₃	Hummal	HU02-K33/384	15.88	8.04			ELSUEDE ce travail
<i>B. primigenius</i>	P ₃₋₄	Hummal	HU-C26-41.3	18.44	11.30			ELSUEDE ce travail
<i>B. primigenius</i>	M ₁	Hummal	HU02-K33/381.2	31.71	14.10			ELSUEDE ce travail
<i>B. primigenius</i>	M ₂	Hummal	HU-99X/3	38.77	13.9			ELSUEDE ce travail
<i>B. primigenius</i>	M ₃	Hummal	HU03-B26/5	54.6	20.0			ELSUEDE ce travail
<i>B. primigenius</i>		Hummal	HU02-K33/227	44.2	11.7			ELSUEDE ce travail
<i>B. primigenius</i>		Canalettes (France)		45.5	15.3			BRUGAL, 1993
<i>B. primigenius</i>		Canalettes (France)		45.0	16.6			BRUGAL, 1993
<i>B. primigenius</i>		Canalettes (France)		48.0	18.6			BRUGAL, 1993
<i>B. sp.</i>		JBY	GBY 2142	41.5		18.5	18.0	Martinez-Navarro et Rabinovich
<i>B. sp.</i>		JBY	GBY 2139	44.8		20.4	19.6	Martinez-Navarro et Rabinovich
<i>B. sp.</i>		JBY	GBY 2141	48.4		19.6	18.7	Martinez-Navarro et Rabinovich
<i>B. sp.</i>		JBY	GBY 2144	40.1		16.2	15.2	Martinez-Navarro et Rabinovich
<i>B. sp.</i>		JBY	GBY 2120	48.2		19.7	19.1	Martinez-Navarro et Rabinovich
<i>B. sp.</i>		JBY	GBY 2210	39.2		15.6	14.7	Martinez-Navarro et Rabinovich
<i>B. sp.</i>		JBY	GBY 2451	46.5		19.9	18.7	Martinez-Navarro et Rabinovich
<i>B. sp.</i>		JBY	GBY 2090	43.8		19.3	17.4	Martinez-Navarro et Rabinovich
<i>B. sp.</i>		JBY	GBY 13048	46.1		19.9	18.9	Martinez-Navarro et Rabinovich
<i>B. sp.</i>		JBY	GBY 13046	45.4		18.8	18.0	Martinez-Navarro et Rabinovich
<i>B. primigenius</i>		Val di Chaiana, Toscana	Ch. 431 (Musée de Bâle)	46.15	19.74			ELSUEDE ce travail
<i>B. primigenius</i>		Val di Chaiana, Toscana	Ch. 247 (Musée de Bâle)	43.19	17.76			ELSUEDE
<i>B. turkanensis</i>		Koobi Fora (Kenya)	ER 4723	38.6		15.1	14.6	Martinez-Navarro <i>et al.</i> , 2012
<i>B. turkanensis</i>		Koobi Fora (Kenya)	ER 4390	39.5		16.1	14.9	Martinez-Navarro <i>et al.</i> , 2012
<i>B. turkanensis</i>		Koobi Fora (Kenya)	ER 4333	43.0		16.8	17.5	Martinez-Navarro <i>et al.</i> , 2012
<i>B. turkanensis</i>		Koobi Fora (Kenya)	ER 4492	39.7		15.0	14.7	Martinez-Navarro <i>et al.</i> , 2012
<i>B. turkanensis</i>		Koobi Fora (Kenya)	ER 5180	42.4		16.0	15.8	Martinez-Navarro <i>et al.</i> , 2012
<i>B. turkanensis</i>		Koobi Fora (Kenya)	ER 461	43.7		18.2	17.2	Martinez-Navarro <i>et al.</i> , 2012

<i>B. turkanensis</i>		Koobi Fora (Kenya)	ER 5142	45.5		16.3	16.1	Martinez-Navarro <i>et al.</i> , 2012
<i>B. turkanensis</i>		Koobi Fora (Kenya)	ER 770	42.1		15.9	15.8	Martinez-Navarro <i>et al.</i> , 2012
<i>B. turkanensis</i>		Koobi Fora (Kenya)	ER 1848	39.4		16.6	15.3	Martinez-Navarro <i>et al.</i> , 2012
<i>B. primigenius</i>		Qafzeh	C.XVI-B14-n°131	45.0	19.9			Bouchud, 1974
<i>B. primigenius</i>		Qafzeh	C.X. sans n°	46.0	17.4			Bouchud, 1974
<i>B. primigenius</i>		Qafzeh	C.X. sans n°	45.5	18.1			Bouchud, 1974

Tableau 27- Mesures en mm (d'après VON DEN DRIESCH, 1976) de la surface occlusale des dents de *Bovidae* du site de Hummal et d'autres sites préhistoriques. *Bos primigenius* (Canalettes) d'après BRUGAL, 1993 ; *Bos primigenius* (Pologne) d'après SLOSARSKI, 1880 ; *Bos oldowayensis* (Ubeidiya) et *Bos turkanensis* (Koobi Fora, Kenya) d'après MARTINEZ-NAVARRO, 2012 ; *Bos sp.* (Gisr Banat Ya'qub) d'après MARTINEZ-NAVARRO, 2011 ; *Bos primigenius* (Val di Chaiana, Toscana) Musée d'Histoire Naturelle à Bâle (Suisse).

Espèce	Eléments	Numéro	Longueur	Largeur	Hauteur	Référence
<i>C. sp</i>	P ₄ -M ₃	HU02-I32-62	61.8			ELSUEDE ce travail
<i>C. sp</i>	M ₁ -M ₃	HU02-I32-62	52. 6			ELSUEDE ce travail
<i>C. sp</i>	P ₄	HU02-I32-62	9.6	7.8		ELSUEDE ce travail
<i>C. sp</i>	M ₁	HU02-I32-62	10.7	8.8		ELSUEDE ce travail
<i>C. sp</i>	M ₂	HU02-I32-62	13.6	9.9	14.2	ELSUEDE ce travail
<i>C. sp</i>	M ₃	HU02-I32-62	27.2	11.1	23.5	ELSUEDE ce travail

Tableau 29- Mesures en mm (d'après VON DEN DRIESCH, 1976) de la héli-mandibule et les dents de *Capra. sp* du site de Hummal, prises sur la surface occlusale.

Site	Numéro	L	MLD base	APD base	Espèce	Références
Hummal	HU00/SM00/10	102.0	19.0	25.8	<i>G.cf. subgutturosa</i>	ELSUEDE ce travail
Hummal	HU02/M32/7	>115.0	18.9	26.5	<i>G.cf. subgutturosa</i>	ELSUEDE ce travail
Shahr-i Sokhta	CLXII 6	190.0	24.5	33.0	<i>G. subgutturosa</i>	COMPAGNONI, 1978
Shahr-i Sokhta	XIB.3-6		23.1	31.0	<i>G. subgutturosa</i>	COMPAGNONI, 1978
Shahr-i Sokhta	LXXVII.9	165.0	22.8	30.3	<i>G. subgutturosa</i>	COMPAGNONI, 1978
Shahr-i Sokhta	XIG/H.4-6.LXX	170.0	20.0		<i>G. subgutturosa</i>	COMPAGNONI, 1978
Shahr-i Sokhta	?		24.7	33.5	<i>G. subgutturosa</i>	COMPAGNONI, 1978
Shahr-i Sokhta	?		25.1	34.2	<i>G. subgutturosa</i>	COMPAGNONI, 1978
Shahr-i Sokhta	?		21.6	29.2	<i>G. subgutturosa</i>	COMPAGNONI, 1978
Shahr-i Sokhta	?		24.8	32.6	<i>G. subgutturosa</i>	COMPAGNONI, 1978
JBY	JBY 49		24.1	28.8	<i>G. cf. G.g</i>	MATRINEZ-NAVARRO & RABONOVICH, 2011
JBY	JBY 243		18.9	30.4	<i>G. cf. G.g</i>	MATRINEZ-NAVARRO & RABONOVICH, 2011
JBY	JBY 346		19.7	29.6	<i>G. cf. G.g</i>	MATRINEZ-NAVARRO & RABONOVICH, 2011
Qafzeh	C.XVI-A11-11	165.0	24.0	33.5	<i>G.gazella</i>	BOUCHUD, 1974

Tableau 31- Mesures en mm des chevilles osseuses des gazelles du site de Hummal et d'autres sites archéologiques.

L= longueur maximale dorsale des chevilles ; **MLD base**= diamètre médio-latéral de la base des chevilles osseuses ; **APD base**= diamètre antéro-postérieur de la base des chevilles (d'après COMPAGNONI, 1978 ; MATRINEZ-NAVARRO & RABONOVICH, 2011).

Dents sup.	Sites	Numéro	L	Larg.	WA L	WPL	Espèce	Références
P ¹ -M ³	Hummal	HU02/B28/A1	41.3				<i>G.cf.subgutturosa</i>	ELSUEDE ce travail
P ³ -M ³	Hummal	HU02/B28/A1	48.0				<i>G.cf.subgutturosa</i>	ELSUEDE ce travail
P ³	Hummal	HU02/B28/A1	6.9	5.8			<i>G.cf.subgutturosa</i>	ELSUEDE ce travail
P ⁴	Hummal	HU02/B28/A1	7.5	7.0			<i>G.cf.subgutturosa</i>	ELSUEDE ce travail
M ¹	Hummal	HU02/B28/A1	10.1	10.1	9.0	8.7	<i>G.cf.subgutturosa</i>	ELSUEDE ce travail
M ²	Hummal	HU02/B28/A1	12.0	10.5	8.8	7.7	<i>G.cf.subgutturosa</i>	ELSUEDE ce travail
M ³	Hummal	HU02/B28/A1	12.3	8.4	7.6	6.1	<i>G.cf.subgutturosa</i>	ELSUEDE ce travail
P ⁴	Hummal	HU02/B28/A1	7.8	6.8			<i>G.cf.subgutturosa</i>	ELSUEDE ce travail
M ¹	Hummal	HU02/B28/A1	10.1	8.5	8.6	8.4	<i>G.cf.subgutturosa</i>	ELSUEDE ce travail
M ²	Hummal	HU02/B28/A1	11.8	8.9	8.6	7.2	<i>G.cf.subgutturosa</i>	ELSUEDE ce travail
M ³	Hummal	HU02/B28/A1	13.2	8.3	7.7	6.8	<i>G.cf.subgutturosa</i>	ELSUEDE ce travail
P ⁴	Hummal	HU04/H33/129	7.4	6.4			<i>G.cf.subgutturosa</i>	ELSUEDE ce travail
M ²	Hummal	HU03/H33/49	14.3	9.2	8.9	8.1	<i>G.cf.subgutturosa</i>	ELSUEDE ce travail
M ²	Ubeidiyeh	UB 475	12.8		12.2	10.6	<i>G. sp.cf.G.g</i>	MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2012
M ²	Ubeidiyeh	UB 479	11.8		12.4	10.7	<i>G. sp.cf.G.g</i>	MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2012
M3	Douara	21304-BC	14.3	10.2			<i>G.cf.subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
P ³	Douara	41306-BC	7.6	5.4			<i>G.cf.subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
P ³	Douara	51301-E	7.1	5.4			<i>G.cf.subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
P ⁴	Douara	51301-E	7.2	6.6			<i>G.cf.subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
M ¹	Douara	51301-E	10	8.6			<i>G.cf.subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
P ³	Douara	70702-D	6.5	5.2			<i>G.cf.subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
P ⁴	Douara	70702-D	6.5	7.1			<i>G.cf.subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
M ¹	Douara	70702-D	7.3	8.7			<i>G.cf.subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
M ²	Douara	70702-D	9.7	9.0			<i>G.cf.subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
M3	Douara	70702-D		8.8			<i>G.cf.subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
M ¹	Douara	70706-E	10.1	9.5			<i>G.cf.subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
M ²	Douara	70706-E	13.0	9.1			<i>G.cf.subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
M3	Douara	70706-E	13.4	7.9			<i>G.cf.subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
P ⁴	Douara	70707-E	8.7	8.3			<i>G.cf.subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
M ¹	Douara	70707-E	9.9	10.3			<i>G.cf.subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
M ²	Douara	70707-E	12.6	10.7			<i>G.cf.subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
P ³	Douara	70708-E	8.3	6.0			<i>G.cf.subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
P ⁴	Douara	70708-E	7.9	6.5			<i>G.cf.subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
M3	Douara	70709-E	13.3	8.0			<i>G.cf.subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
M ¹	Douara	70719-E	9.3	9.9			<i>G.cf.subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
M ²	Douara	70720-E	11.5	10.1			<i>G.cf.subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
P ⁴	Douara	70728-E	7.6	6.7			<i>G.cf.subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
M ¹ -M ³	Qafzeh	C.XVII-C9-n°10	36.2				<i>G.gazella</i>	BOUCHUD, 1974
Dents inf.								
M ₂	Hummal	HU02/M32/5.1	>11.2		6.9		<i>G.cf.subgutturosa</i>	ELSUEDE ce travail
M ₃	Hummal	HU02/I32/31	17.0	6.4	5.9	4.44	<i>G.cf.subgutturosa</i>	ELSUEDE ce travail
M ₃	Hummal	HU03/L33/153	17.5	6.6	5.8	5.0	<i>G.cf.subgutturosa</i>	ELSUEDE ce travail
M ₂	JBY	GBY 894	13.7		7.2	5.9	<i>Gazelle cf. G.g</i>	MARTINEZ-NAVARRO & RABINOVICH, 2011
M ₃	JBY	GBY 2205	17.2		6.3	6.4	<i>Gazelle cf. G.g</i>	MARTINEZ-NAVARRO & RABINOVICH, 2011
P ₃	Ubeidiyeh	UB 471	9.6	5.5			<i>Gazella sp.cf.G.g</i>	MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2012
P ₄	Ubeidiyeh	UB 6388	11.1	7.4			<i>Gazella sp.cf.G.g</i>	MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2012

M₁- M₃	Ubeidiyeh	UB 1671	37.8				<i>Gazella</i> sp.cf.G.g	MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2012
M₁	Ubeidiyeh	UB 1671	10.0		5.4	6.3	<i>Gazella</i> sp.cf.G.g	MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2012
M₂	Ubeidiyeh	UB 1671	11.5		6.0	6.5	<i>Gazella</i> sp.cf.G.g	MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2012
M₃	Ubeidiyeh	UB 1671	17.5		6.1	6.2	<i>Gazella</i> sp.cf.G.g	MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2012
M₁	Ubeidiyeh	UB 633	11.0		6.4	7.0	<i>Gazella</i> sp.cf.G.g	MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2012
M₂	Ubeidiyeh	UB 470	12.6		7.2	7.8	<i>Gazella</i> sp.cf.G.g	MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2012
M₃	Ubeidiyeh	UB 468	20.0		7.1	7.5	<i>Gazella</i> sp.cf.G.g	MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2012
M₃	Ubeidiyeh	I-26	20.5				<i>G. cf. Gazella</i>	GERAADS, 1986
M₁- M₃	Ubeidiyeh	III-23-25	38.3				<i>G. sp.</i>	GERAADS, 1986
P₃	Douara	50811-E	7.4	3.9			<i>G.cf.subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
P₄	Douara	50811-E	8.0	4.2			<i>G.cf.subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
M₁	Douara	50811-E	11.1	5.5			<i>G.cf.subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
M₃	Douara	50813-E	17.0	6.4			<i>G.cf.subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
M₂	Douara	50814-E	12.2	6.2			<i>G.cf.subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
M₁	Douara	50815-E	12.4	5.7			<i>G.cf.subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
M₃	Douara	51312-A		6.9			<i>G.cf.subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
P₂	Douara	70303-D	5.4	2.8			<i>G.cf.subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
P₃	Douara	70303-D	6.9	3.8			<i>G.cf.subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
P₄	Douara	70303-D	7.4	4.2			<i>G.cf.subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
M₁	Douara	70303-D	9.9	5.9			<i>G.cf.subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
M₂	Douara	70303-D	12.1	5.9			<i>G.cf.subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
M₃	Douara	70303-D	16.2	4.8			<i>G.cf.subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
M₁	Douara	70605-D	10.1	5.1			<i>G.cf.subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
M₂	Douara	70605-D	11.0	5.6			<i>G.cf.subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
P₂	Douara	70606-D	5.5	2.8			<i>G.cf.subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
P₃	Douara	70606-D	7.4	3.4			<i>G.cf.subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
P₄	Douara	70606-D	8.1	4.6			<i>G.cf.subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
M₃	Douara	70617-E	18.0	6.5			<i>G.cf.subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
M₁-M₃	Douara	1008.9-1	38.9				<i>G. sp.</i>	PAYNE, 1983
M₁-M₃	Douara	1011.9-1	40.9				<i>G. sp.</i>	PAYNE, 1983
M₁-M₃	Douara	1005.4-1	36.9				<i>G. sp.</i>	PAYNE, 1983
M₁-M₂	Qafzeh	C.XIII-A11- 2322	23.0				<i>G.gazella</i>	BOUCHUD, 1974
M₁-M₃	Qafzeh	C4-C2-n°204	36.8				<i>G.gazella</i>	BOUCHUD, 1974
P₂-M₃	Qafzeh	C4-C2-n°204	54.7				<i>G.gazella</i>	BOUCHUD, 1974
P₂-M₃	Qafzeh	C-4-C4-n°465	61.4				<i>G.gazella</i>	BOUCHUD, 1974
M₁-M₃	Qafzeh	C-4-C4-n°465	40.0				<i>G.gazella</i>	BOUCHUD, 1974
M¹ / M²	Latamné		15.4	9.6			<i>G.cf. soemmeringi</i>	HOOPER, 1965

Tableau 32- Mesures en mm des dents supérieures et inférieures de *Gazella* du site de Hummal et d'autres sites pléistocènes du Levant.

L= longueur occlusale de la dent ; **La**= largeur occlusale de la dent ; **WAL**= largeur du lobe antérieur ; **WPL**= largeur du lobe postérieur (d'après MARTINEZ-NAVARRO & RABINOVICH, 2011).

Phal.	Sites	Numéro	L	PAPD	PMLD	MMLD	MDVD	DMLD	DAPD	Espèce	Références
I	Hummal	HU02/M32/39			7.7		8.19	8.7			ELSUEDE ce
I	Hummal	HU02/M32/59			6.5		7.34	8.0			ELSUEDE ce
I	Hummal	HU04/E32/84			6.4		7.23	7.7			ELSUEDE ce
II	Hummal	HU04/H33/I32	18.4	8.3	6.1		7.05	8.8			ELSUEDE ce
II	Hummal	HU04/E32/22	17.9	7.7	5.4		7.1	8.4			ELSUEDE ce
I	JBY	GBY 3391	46.0	14.9	10.6			9.2	10.4	G.cf. <i>G.g</i>	MATRINEZ- NAVARRO & RABONOVICH , 2011
I	JBY	GBY 3950						9.6	10.3	G.cf. <i>G.g</i>	MATRINEZ- NAVARRO & RABONOVICH , 2011
I	JBY	GBY 4207	43.1	14.3	11.2			9.4	9.5	G.cf. <i>G.g</i>	MATRINEZ- NAVARRO & RABONOVICH , 2011
I	Ubeidieya	UB 936	51.9	17.4	11.7	8.9	11	10.5	11.9	G. sp. cf. <i>G.g</i>	MARTINEZ- NAVARRO <i>et al.</i> 2012
I	Ubeidieya	UB 966	50.4	18.5	14.8	10.1	12.6	12.3	11.8	G. sp. cf. <i>G.g</i>	MARTINEZ- NAVARRO <i>et al.</i> 2012
I	Ubeidieya	UB 606	46.2	15.3	10.2	8.3	11.2	10.0	11.0	G. sp. cf. <i>G.g</i>	MARTINEZ- NAVARRO <i>et al.</i> 2012
I	Ubeidieya	UB 2066	40.4	15.6		8	10.5	9.6	10.9	G. sp. cf. <i>G.g</i>	MARTINEZ- NAVARRO <i>et al.</i> , 2012
I	Ubeidieya	UB 2475	44.9	16.7	12.3	8.7	11.3	11.0	10.4	G. sp. cf. <i>G.g</i>	MARTINEZ- NAVARRO <i>et al.</i> 2012
I	Ubeidieya	UB 614		15.4	10.9	8.8	10.7			G. sp. cf. <i>G.g</i>	MARTINEZ- NAVARRO <i>et al.</i> 2012
I	Ubeidieya	UB 1551				9	11.5	10.3	11.5	G. sp. cf. <i>G.g</i>	MARTINEZ- NAVARRO <i>et al.</i> 2012
I	Ubeidieya	UB 1894				7.7	11.2	9.0	9.2	G. sp. cf. <i>G.g</i>	MARTINEZ- NAVARRO <i>et al.</i> 2012
I	Douara	50812-E	39.4	13.8	10.5			8.6	9.2	G.cf. <i>subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
I	Douara	61319-G	42.2	14.2	9.9			9.2	10.1	G.cf. <i>subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
I	Douara	70612-D	31.2	10.6				6.6	6.6	G.cf. <i>subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
II	JBY	GBY 915		14.0	10.5					G.cf. <i>G.g</i>	MATRINEZ- NAVARRO & RABONOVICH , 2011
II	Ubeidieya	UB 2392	21.0	11.5	9.0			6.7	8.8	G. sp. cf. <i>G.g</i>	MARTINEZ- NAVARRO <i>et al.</i> 2012
II	Ubeidieya	UB 637	21.9	12.7	9.8			7.8	10.3	G. sp. cf. <i>G.g</i>	MARTINEZ- NAVARRO <i>et al.</i> 2012
II	Ubeidieya	UB 1809	25.4	13.9	10.3			8.1	11.6	G. sp. cf. <i>G.g</i>	MARTINEZ- NAVARRO <i>et al.</i> 2012
II	Douara	51308-D	23.3	12.4	11.4			9.4	10.1	G.cf. <i>subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
II	Douara	51320-G	21.9	12.1	8.9			7.4		G.cf. <i>subgutturosa</i>	TAKAI, 1974
II	Douara	61321-G						6.8	7.5	G.cf. <i>subgutturosa</i>	TAKAI, 1974

Tableau 33- Mesures en mm des phalanges I & II de *Gazella* du site de Hummal et d'autres sites pléistocènes du Levant.

Spécimen	DMLD	DAPD max.	SD	Référence
HU00-L33-13.1	54.04	32.27	26.35	ELSUEDE ce travail
<i>O.gazella leucoryx</i> 17474	40.02	20.58	22.77	ELSUEDE ce travail
<i>O. leucoryx</i> 17629	40.55	21.19	20.38	ELSUEDE ce travail
UB 2149 r.	46.5	42.1		MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2012
UB 2390 r.	46			MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2012
UB 6546 r.	47.4			MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2012

Tableau 35- Mesures en mm. de l'humérus d'*Oryx* du site de Hummal, d'*Oryx* du musée de l'Université Irchel (Zurich) et d'*Antelopini* gen. et sp. indet. (cf. *Pontoceros ambiguous/Pirocerus* sp.) du site d'Ubeidiyeh.

DMLD= diamètre médio-latéral distal ; **DAPD max.**= diamètre antéro-postérieur distal maximal (d'après MARTINEZ-NAVARRO *et al.*, 2012) ; **SD** = diamètre médio-latérale minimal de la diaphyse (d'après VON DEN DRIESCH, 1976).

Site	DMLD	DDVD	Référence
HU02-I32-54.1	43.67	30.12	ELSUEDE ce travail
HU00-SM00-13.2	45.47	31.78	ELSUEDE ce travail
UB 659 r.	37	28	MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2012

Tableau 36- Mesures en mm. des radius d'*Oryx* du site de Hummal et d'*Antelopini* gen. et sp. indet. (cf. *Pontoceros ambiguous/Pirocerus* sp.) du site d'Ubeidiyeh.

DMLD= diamètre médio-latéral distal et **DDVD**= diamètre dorso-ventral distal (d'après MARTINEZ-NAVARRO *et al.*, 2012).

Spécimen	Ld	DLS	MBS	DVD max.	PMLD	Référence
HU00-K33-17	30.5	39	9.39	21.5	13.83	ELSUEDE ce travail
<i>O. leucoryx</i> 17629	34.93	39.8	9.03			ELSUEDE ce travail
UB 990		37.3		18.9	12.4	MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2012

Tableau 37- Mesures en mm. de la phalange distale d'*Oryx* du site de Hummal, d'*Oryx* du musée de l'Université Irchel (Zurich) et d'*Antelopini* gen. et sp. indet. (cf. *Pontoceros ambiguous/Pirocerus* sp.) du site d'Ubeidiyeh.

Ld= longueur dorsale ; **DLS**= longueur diagonale maximale ; **MBS**= largeur moyenne de la sole (D'après VON DEN DRIESCH, 1976).

DVD max.= diamètre ventro-dorsal maximal ; **PMLD**= diamètre médio-latéral postérieur (d'après MARTINEZ-NAVARRO *et al.*, 2012).

Elément	Côté	1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	IP
P ²	D	38	11.2	9.4	25.8	10.2	6.6	9.9	8.2	6.8	4.2	17.9
P ²	G	37.7	10.7	8.5	25.7	9.5	7.6	10.4	7.5	6.6	3.7	17.5
P ³	D	29.8	10.3	8.9	27.4	7.8	6.8	8	7.5	8	3.9	26.8
P ³	G	30.6	10.3	8.4	28.1	7.8	6.4	7.2	6.8	7.8	3.8	25.5
P ⁴	D	28.4	9.9	8.6	27.7	7.4	7.3	7.9	6.9	8.2	4.2	28.9
P ⁴	G	29	9.6		27.7	7.7	6.5	7.3	6.7	8	3.5	27.6
M ¹	D	25.8	8.6		25.5	5.8	6.3			10	4.4	38.8
M ²	D	26.5	8.3	10	25.8	7.5	7.5		7	9.3	3.8	35.1
M ²	G	25.9	8.3		25.7	6.8	5.9	6.9	6.3	9.5	3.8	36.7
M ³	D	32	9.6		22.3	6	4			10.3	4.4	32.2
M ³	G	31.5	10		21.8	6.6	4	6.7		10		31.5

Tableau 38- Mesures en mm prises sur la surface occlusale des jugales supérieures d'*Equus* du site d'Aïn al Fil d'après la méthode de TURNBULL, 1986 voir fig. 11.

Sites	<i>E. stenorhis</i>	<i>E. cf. tabeti</i>	<i>E. hydruntinus</i>	<i>E. mauritanicus</i>	<i>E. kiang</i>	<i>E. hemionus/ asinus</i>	<i>E. hemionus</i>	<i>E. h. hemippus (syriacus)</i>	<i>E. asinus</i>	<i>E. cf. africanus</i>	<i>E. cf. ferus</i>	<i>E. caballus</i>	<i>E. cf. alidens</i>	<i>E. sp.</i>	Références
Aïn al Fil	+														ELSUEDE ce travail
Abri Zumoffen			+												GARROD & KIRCHBRIDE, 1961
An Nafud														+	THOMAS <i>et al.</i> , 1998
Azraq C. spring			+				+								CLUTTON-BROCK, 1970
Biqat Quneitra			?+	?+								+			DAVIS <i>et al.</i> , 1988
Dederiyeh										+		+			GRIGGO, 2004
Douara							+								TAKAI, 1974 & PAYNE, 1983
Erq Ahmar				« + »										+	VAN LIERE, 1966 ; « VAUFREY, 1951 »
Farah II							?+		?+						GRIGSON, 1983
JBY										+				+	RABINOVICH & BITON, 2011
Hummal Unité G		?+													ELSUEDE ce travail
Hummal Unité F			?+					?+							ELSUEDE ce travail
Hummal Unité E								+						+	ELSUEDE, 2011 & 2013
Hummal Unité D					?+		?+	+							ELSUEDE ce travail
Hummal Unité C					?+		?+					?+			ELSUEDE ce travail
Kébara		?+	+												EISENMANN, 1992
Ksar Akil												+			HOOIJER, 1961
Latamné													« + »	+	« GUÉRIN, 1993 » ; HOOIJER, 1962 & VAN LIERE, 1966
Mugharet el Wad			+				+					+			BATE, 1937
Nadaouiyeh Aïn Askar			+				+			?+	+				REYNAUD SAVIOZ, 2011 ; REYNAUD SAVIOZ & MOREL, 2005
Qafzeh		+		« + »								+			« BOUCHUD, 1974 » ; EISENMANN, 1992
Ras el Kelb														+	GARRARD, 1998
Sahba				+											VAUFREY, 1951
Skhul			+				+								BATE, 1937
Skhul B		+	+									+			EISENMANN, 1992
Tabun B			+				« + »								« BATE, 1937 » ; EISENMANN, 1992
Tabun C		+	?+							?+		+			EISENMANN, 1992
Tabun D			+				+								BATE, 1937
Tabun E		?+										+			BATE, 1937; EISENMANN, 1992
Umm Quatafa		+		« + »								+		+	VAN LIERE, 1966; « VAUFREY, 1951 » ; EISENMANN, 1992
Umm el Tlel					+			+		+					LOLLIOT, 2000 & SORIANO <i>et al.</i> , 2001
Yabroud														+	PERKINS, 1968
Ubeidiyeh		+													EISENMANN, 1986; 1992

Tableau 39- Répartition du genre *Equus* au Levant au cours du Pléistocène.

Espèce/Site	Rapport LoP ² /LoP ³	Références
<i>E. stenonis</i> Ain al Fil	125.3	ELSUEDE ce travail
<i>E. grevyi</i> (Moyenne)	132.1	EISENMANN, 1980
<i>E. burchelli</i> (Moyenne)	134.7	EISENMANN, 1980
<i>E. guagga</i> (Moyenne)	136.7	EISENMANN, 1980
<i>E. zebra</i> (Moyenne)	135.5	EISENMANN, 1980
<i>E. africanus</i> (Moyenne)	127	EISENMANN, 1980
<i>E. asinus</i> (Moyenne)	131.2	EISENMANN, 1980
<i>E. hemionus</i> (Moyenne)	134.5	EISENMANN, 1980
<i>E. kiang</i> (Moyenne)	134.4	EISENMANN, 1980
<i>E. przewalskii</i> (Moyenne)	133.3	EISENMANN, 1980
<i>E. caballus</i> (Moyenne)	133.7	EISENMANN, 1980
<i>E. stenonis vireti</i> (Moyenne)	130.2	EISENMANN, 1980
<i>E. stenonis</i> cf. <i>vireti</i> (Moyenne)	127.1	EISENMANN, 1980
<i>E. s.senezensis</i> (Moyenne)	132.5	EISENMANN, 1980
<i>E. mosbachensis</i> (Moyenne)	126.8	EISENMANN, 1980
<i>E. sp.</i> - (ER 1484) Est Turkana	135.3	EISENMANN, 1980
<i>E. sp.</i> -(ER 2691) Est Turkana	127.8	EISENMANN, 1980
<i>E. tabeti</i> (Aïn Hanech-HAN 770)	129.3	EISENMANN, 1980
<i>E. tabeti</i> (Aïn Hanech)	128.3	EISENMANN, 1980
<i>E. mauritanicus</i> (Ternifine)	126	EISENMANN, 1980
<i>E. sp.</i> (Nihowan-Chine)	132.3	EISENMANN, 1980
<i>E.stenonis</i> (Senèze-Se 804)	131	ELSUEDE ce travail
<i>E.s.senezensis</i> (Senèze-Se 554)	141	ELSUEDE ce travail
<i>E.s.senezensis</i> (Senèze-uni de Lyon)	135.5	PRAT, 1980
<i>E.stenonis</i> (Séklos-194)	129.4	ATHANASSIOU, 2005
<i>E.stenonis</i> (Séklos-198)	133.7	ATHANASSIOU, 2005

Tableau 40- Rapport (Lo P²/Lo P³) d'*Equus* fossiles et actuels.

Espèce/Site	IPP ³ /IPP ²	Références
<i>E. stenonis</i> Aïn al Fil	147.7	ELSUEDE ce travail
<i>E. grevyi</i> (Moyenne)	168.8	EISENMANN, 1980
<i>E. burchelli</i> (Moyenne)	179.5	EISENMANN, 1980
<i>E. guagga</i> (Moyenne)	170.5	EISENMANN, 1980
<i>E. zebra</i> (Moyenne)	173	EISENMANN, 1980
<i>E. africanus</i> (Moyenne)	183.3	EISENMANN, 1980
<i>E. asinus</i> (Moyenne)	188.7	EISENMANN, 1980
<i>E. hemionus</i> (Moyenne)	179.9	EISENMANN, 1980
<i>E. kiang</i> (Moyenne)	191.9	EISENMANN, 1980
<i>E. przewalskii</i> (Moyenne)	176.5	EISENMANN, 1980
<i>E. caballus</i> (Moyenne)	177.6	EISENMANN, 1980
<i>E. stenonis vireti</i> (Moyenne)	174.8	EISENMANN, 1980
<i>E. stenonis cf. vireti</i> (Moyenne)	167.1	EISENMANN, 1980
<i>E. s.senezensis</i> (Moyenne)	154.3	EISENMANN, 1980
<i>E. mosbachensis</i> (Moyenne)	185.5	EISENMANN, 1980
<i>E. sp.</i> - (ER 1484) Est Turkana	194.5	EISENMANN, 1980
<i>E. sp.</i> -(ER 2691) Est Turkana	146.3	EISENMANN, 1980
<i>E. tabeti</i> (Aïn Hanech-HAN 770)	193.5	EISENMANN, 1980
<i>E. tabeti</i> (Aïn Hanech)	180.3	EISENMANN, 1980
<i>E. mauritanicus</i> (Ternifine)	161.8	EISENMANN, 1980
<i>E. sp.</i> (Nihowan-Chine)	191.8	EISENMANN, 1980
<i>E. stenonis</i> (Senèze-Se 804)	166	ELSUEDE ce travail
<i>E.s.senezensis</i> (Senèze-Se 554)	154	ELSUEDE ce travail

Tableau 41- Rapport (IP P³/IP P²) d'*Equus* fossiles et actuels.

Sites	Espèce	IP P ³⁻⁴	IP M ¹⁻²	IP M ¹⁻² /P ³⁻⁴	Références
Hummal	<i>E. Hum.</i> (Unité G)	41.54	50.94	122.6	ELSUEDE ce travail
Aïn al Fil	<i>E. sten.</i> Aïn al Fil	27.18	37.31	137.2	ELSUEDE ce travail
Moyenne	Asiniens			105	EISENMANN, 1980
Moyenne	Hémioniens			108	EISENMANN, 1980
Moyenne	Zébrins			112	EISENMANN, 1980
Moyenne	Caballins			118	EISENMANN, 1980
Moyenne	<i>E. grevyi</i>	41.23	47.08	114.1	EISENMANN, 1980
Moyenne	<i>E. burchelli</i>	41.12	48.45	118	EISENMANN, 1980
Moyenne	<i>E. guagga</i>	38.41	43.96	114	EISENMANN, 1980
Moyenne	<i>E. zebra</i>	38.89	44.98	115.6	EISENMANN, 1980
Moyenne	<i>E. africanus</i>	40.88	43.07	105.3	EISENMANN, 1980
Moyenne	<i>E. asinus</i>	42.79	45.21	105.6	EISENMANN, 1980
Moyenne	<i>E. hemionus</i>	45.24	49.07	108.4	EISENMANN, 1980
Moyenne	<i>E. kiang</i>	46.53	49.44	106.2	EISENMANN, 1980
Moyenne	<i>E. przewalskii</i>	48.09	54.06	112.4	EISENMANN, 1980
Moyenne	<i>E. caballus</i>	45.21	52.92	117	EISENMANN, 1980
Moyenne	<i>E. stenonis vireti</i>	35.4	39.19	110.7	EISENMANN, 1980
Moyenne	<i>E. stenonis cf. Vireti</i>	29.84	34.78	116.5	EISENMANN, 1980
Moyenne	<i>E. stenonis senezensis</i>	30	37.31	124.3	EISENMANN, 1980
Moyenne	<i>E. mosbachensis</i>	46.91	50.84	108.3	EISENMANN, 1980
Est Turkana (ER 1484)	<i>E. sp.</i> _ (ER 1484)	34.9	40	114.6	EISENMANN, 1980
Est Turkana (ER 2691)	<i>E. sp.</i> _ (ER 2691)	29.75	34.75	116.8	EISENMANN, 1980
Aïn Hanech HAN 770	<i>E. tabeti</i> _ HAN 770	38.45	40.4	105	EISENMANN, 1980
Aïn Hanech	<i>E. tabeti</i>	33.58	39.94	118.9	EISENMANN, 1980
Ternifine	<i>E. mauritanicus</i>	37.66	44.23	117	EISENMANN, 1980
Se 804 (Muséum de Bâle)	<i>E. stenonis</i>	34.14	40.34	118	ELSUEDE ce travail
Se 554 (Muséum de Bâle)	<i>E.s.senezensis</i> (Holotype)	30.87	37.66	121	ELSUEDE ce travail

Tableau 42- Rapport de l'indice protocônique des M¹⁻² aux P³⁻⁴ d'*Equus* fossiles et actuels.

Unité	Elements	Numéros	Carré	Couche	Côté	Âge (d'après Müller, 2013)	Pli Caballin	Protocône	flot d'email	Ouverture de postfossette
Unité G	P³/P⁴	E10153	E	18a	G	5-8 ans	Rudimentaire	Petit, pas de concavité sur le bord lingual, ovale, presque symétrique	Peu plissé	Absent
	M³	E10313	E	18a	G	6-8 ans	Rudimentaire	Moyen, pas de concavité sur le bord lingual, postérieur plus long qu'antérieur	Peu plissé	Présent
	M³	E10314	E	18a	G	8 ans ou plus	Rudimentaire	Moyen, plissé sur le bord lingual, postérieur plus long qu'antérieur	Peu plissé	Absent
	P³/P⁴	E10317	E	18a	D	8 ans ou plus	Absent	Moyen, postérieur un peu plus long qu'antérieur, concave au milieu sur le bord lingual	Peu plissé	Absent
	M¹/M²	E10664	E	18a	G	5-7 ans	vers 2 mm	Moyen, postérieur un peu plus long qu'antérieur, pas de concavité sur le bord lingual	Peu plissé	Absent
	M³	E10685	E	18a	D	8 ans ou plus	Absent	Moyen, simple, postérieur plus long qu'antérieur, pas de concavité sur le bord lingual	Peu plissé	Absent
	M¹/M²	E9653.1	E1	18	G	8 ans ou plus	Absent	Moyen, postérieur plus long qu'antérieur, concave au milieu sur le bord lingual	Peu plissé	Absent
	M¹/M²	E9829	E	18	D	5-8 ans	Absent	Moyen, postérieur plus long qu'antérieur, concave au milieu sur le bord lingual	Peu plissé	Absent
	M¹/M²	E10008	E	18	G	6-8 ans	Absent	Moyen, postérieur plus long qu'antérieur, concave au milieu sur le bord lingual	Indet.	Présent
	P²	E10009	E	18	G	6-8 ans	Absent	Petit, pas de concavité sur le bord lingual	Peu plissé	Absent
	P³/P⁴	E10745	E	18	G	8 ans ou plus	Rudimentaire	Moyen, postérieur plus long qu'antérieur, concave sur le bord lingual	simple pas de plis	Absent
	M¹/M²	335	K33	18	G	4-6 ans	Absent	Cassé	Peu plissé	Absent
	P⁴	134	L33	18	D	5-7 ans	Absent	Long, presque symétrique, plissé sur le bord lingual	Peu plissé	Absent
	P³	3	L34	18	G	5-7 ans	Absent	Long, presque symétrique, plissé sur le bord lingual	Peu plissé	Absent
	M³	14	L34	18	G	5-7 ans	Absent	Presque symétrique, long	Indet.	Cassé
	P-M sup. frag.	15	M33	18	G	7-8 ans	1.41 mm	Presque symétrique, long, concave au milieu de côté lingual	Cassé	Cassé
	M³	114	K33	17 c	G	6-8 ans	Absent	Postérieur plus long qu'antérieure	Peu plissé	Cassé
	P⁴	195.4	K33	17 c	G	4-6 ans	Absent	Presque symétrique, longueur moyenne, bord lingual est concave	Très plissé	Absent
	M¹/M²	229	K33	17 c	G	4-6 ans	Absent	Presque symétrique, long et présente des plis sur les deux côtés	Très plissé	Absent
	P²	52	K33	17 base	G	2-4 ans	Absent	Court, sabot	Simple pas de plis	Absent
	P³/P⁴	80	K33	17 base	D	6-8 ans	Absent	Moyen, presque symétrique, concave sur le bord lingual	Peu plissé	Absent

	P-M^{sup.}	135	K33	17 base	G	6-8 ans	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé
	P³/P⁴	92	M32	17 base	D	2-3 ans	Non visible	Indet.	Indet.	Indet.
	M³	E9461	E	17	D	8 ans ou plus	Absent	Court, ovulaire postérieur plus long qu'antérieur	Peu plissé	Absent
	P-M sup. frag.	SK-os 1.1	99W	17	D	1-3 ans	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas usée
	M¹/M²	E10451	E	16	D	3-5 ans	Absent	Moyen, postérieur un peu plus long qu'antérieur, très plissé sur tous les bords	Indet.	Présent
	P-M^{sup.}	9	99E	16	G	Adult	>3 mm	Cassé	Cassé	Cassé
	P-M^{sup.}	9.1	99E	16	G	Jeune-Adulte	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé
Unité F	M¹/M²	64	I32	13b	G	3-5 ans	Absent	Moyen, postérieur plus long qu'antérieur, concave sur le bord lingual	Indet.	Présent
	P³/P⁴	12	F34	12	G	8 ans ou plus	2.26	Ovale, postérieur plus long qu'antérieur, bord lingual est concave	Peu plissé	Absent
Unité E	P-M^{sup.}	31	99E	12	Indet.	Adult	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé
	P-M sup. frag.	81	99W	10	D	Indet	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé
	P-M sup. frag.	86	99W	10	Indet.	Indet	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé
	Pd 2	43.1	M36	7d	G	1-2 ans	Absent	Court, sabot	Indet.	Présent
Unité D	P-M sup. frag.	82	N39	6b2	D	Adult	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé
	M³	139	H36	6b	D	8 ans ou plus	Absent	Moyen, postérieur plus long qu'antérieur, concave sur le bord lingual	Indet.	Présent
	P-M sup. frag.	SK-os 3.3	99W	6b	Indet.	Adult	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé
	P-M^{sup.}	45	99W	6b	D	5-8 ans	Absent	Cassé	Cassé	Cassé
	Pd³/Pd⁴	S12355	S	6aII	G	1-2 ans	1.45 mm	Moyen, postérieur plus long qu'antérieure avec un pli au milieu de côté lingual	Peu plissé	Absent
	P³/P⁴	17.02,1	B28	α H	D	8 ans ou plus	Absent	Court, postérieur plus long qu'antérieur, bord lingual est concave	Très plissé	Absent
	P³/P⁴	17.02,2	B28	α H	G	6-7 ans	Absent	Court, postérieur plus long qu'antérieur, bord lingual est concave	Très plissé	Absent
	P-M^{sup.}	17.02,3	B28	α H	D	6-7 ans	Absent	Long, presque symétrique, bord lingual peu plissé	Peu plissé	Absent
	P-M^{sup.}	17.02,4	B28	α H	D	1-3 ans	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas usée
	M¹/M²	17.03,1	B28	α H	G	6-7 ans	Absent	Cassé	Cassé	Présent
	P-M sup. frag.	17.03,2	B28	α H	G	Adulte	1.52 mm	Moyen, postérieur plus long qu'antérieur	Cassé	Cassé
	P-M sup. frag.	17.03,3	B28	α H	D	Adulte	Rudimentaire	Cassé	Cassé	Cassé

<u>P</u>-M^{sup}	17.06	B28	α H	G	Adulte	Cassé	Cassé	Peu plissé	Absent
<u>P</u>-M^{sup}	X1.3	D28	α H	G	Adulte	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé
M¹/M²	e1	E30	α H	D	4-6 ans	1.61 mm.	Moyen, postérieur plus long qu'antérieur, bord lingual est concave au milieu	Très plissé	Cassé
<u>M</u>¹/M²	34.1	99W	α H	D	8 ans ou plus	Absent	Moyen, postérieur plus long qu'antérieure	Peu plissé	Absent
<u>M</u>¹/M²	72.1	99W	α H	G	8 ans ou plus	Absent	Moyen, postérieur plus long qu'antérieure avec un pli au milieu de côté lingual	Peu plissé	Absent
<u>M</u>¹/M² frag.	72.2	99W	α H	G	8 ans ou plus	Cassé	Cassé	Peu plissé	Absent
M³	79.1	99W	α H	G	8 ans ou plus	Absent	Moyen, postérieur plus long qu'antérieure avec un pli au milieu de côté lingual	Peu plissé	Absent
<u>P</u>-M^{sup} frag.	79.2	99W	α H	D	Indet	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé
<u>P</u>-M^{sup} frag.	79.3	99W	α H	D	Indet	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé
M¹	1.1	99X (P15)	α H	D	3-4 ans	Cassé	Cassé	Pas encore usée	Pas encore usée
P⁴	1.2	99X (P15)	α H	D	3-4 ans	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée
M¹/<u>M</u>²	X1.1	Sable	α H	D	5-7 ans	2 mm	Presque symétrique, long, postérieur plus long qu'antérieure avec un pli au milieu de côté lingual	Peu plissé	Cassé
<u>P</u>-M^{sup} frag.	X1.5	Sable	α H	G	Indet	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé
M¹/<u>M</u>²	X3.1	Sable	α H	D	8 ans ou plus	Absent	Moyen, postérieur plus long qu'antérieure avec un pli au milieu de côté lingual	Très plissé	Absent
<u>P</u>³/<u>P</u>⁴	15	Sable	α H	D	6-8 ans	Absent	Cassé	Peu plissé	Présent
<u>M</u>¹/M²	16	Sable	α H	D	4-5 ans	Absent	Court, postérieur plus long qu'antérieur	Très plissé	Absent
<u>P</u>³/<u>P</u>⁴	17	Sable	α H	D	6-8 ans	Absent	Cassé	Peu plissé	Absent
<u>M</u>¹/<u>M</u>²	18	Sable	α H	D	4-6 ans	Absent	Moyen, postérieur plus long qu'antérieur, bord lingual est concave	Très plissé	Absent
M³	19	Sable	α H	G	5-6 ans d'après Müller	Absent	Longue, postérieur plus longue qu'antérieur, bord lingual peu plissé	Cassé	Absent
<u>P</u>³/<u>P</u>⁴	20	Sable	α H	G	5-6 ans d'après Müller	3.11 mm	Court, postérieur plus long qu'antérieur, bord lingual est concave	Très plissé	Absent
P²	21	Sable	α H	G	6-8 ans	1.46 mm	Court, forme de sabot	Indet.	Présent
M¹/<u>M</u>²	22	Sable	α H	G	2-4 ans	Cassé	Cassé	Très plissé	Absent
<u>P</u>³/<u>P</u>⁴	23	Sable	α H	G	8 ans ou plus	5.18 mm	Cassé	Très plissé	Absent
P²	24	Sable	α H	G	4-6 ans	1.28 mm	Court, forme de sabot	Peu plissé	Absent
P³	25	Sable	α H	G	2-4 ans	Pas encore usée	Cassé	Pas encore usée	Pas encore usée

Unité C	P-M^{sup.}	x2.1	D29	α H base	D	5-8 ans	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé
	P-M^{sup.}	x2.2	D29	α H base	D	5-8 ans	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé
	M¹/M²	22.1	D29	α H base	D	6-8 ans	Absent	Court, sabot	Peu plissé	Absent
	M³	22.2	D29	α H base	G	6-8 ans	Absent	Long, postérieur plus long qu'antérieur	Peu plissé	Absent
	P-M sup. frag.	22.3	D29	α H base	G	6-8 ans	Absent	Moyen, postérieur plus long qu'antérieur	Très plissé	Cassé
	M¹	9.1	E30	α H base	D	6-8 ans	Absent	Moyen, postérieur plus long qu'antérieur, bord lingual est concave au milieu	Très plissé	Absent
	P³/P⁴	9.2	E30	α H base	G	6-8 ans	Absent	Moyen, postérieur plus long qu'antérieur, bord lingual est concave au milieu	Peu plissé	Absent
	P³/P⁴	10.1	E30	α H base	D	6-8 ans	Rudimentaire	Long, concave au milieu lingual	Peu plissé	Absent
	P³/P⁴	10.2	E30	α H base	G	6-8 ans	Absent	Moyen, postérieur plus long qu'antérieur	Peu plissé	Absent
	P-M sup. frag.	53	99W	5f	D	Adulte	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé
	P-M sup. frag.	54	99W	5h	D	8 ans ou plus	Cassé	Cassé	Très plissé	Présent
	P-M sup. frag.	W3.1	P12	5b	G	Adult	1.41 mm	Cassé	Cassé	Cassé
	M¹/M²	14.1	99X	5b	G	2-4 ans	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée
	Pd⁴	14.2	99X	5b	G	1-2 ans	1.38 mm	Court, sabot	Peu plissé	Absent
	M³	14.3	99X	5b	G	vers 5 ans	Absent	Moyen, postérieur plus long qu'antérieure avec un pli au milieu de côté lingual	Cassé	Cassé
	P⁴	14.5	99X	5b	G	2-4 ans	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas usée
	P-M sup. frag.	16.2	99X	5b	Indet	Indet	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé
Unité C	Pd²	17.1	99X	5b	G	1-3 ans	Absent	Court	Peu plissé	Absent
	Pd³	17.2	99X	5b	D	1-3 ans	1.38 mm	Court, sabot	Peu plissé	Absent
	Pd⁴	17.3	99X	5b	D	1-3 ans	2 mm	Moyen, sabot	Peu plissé	Absent
	P-M sup. frag.	26.1	99X	5b	Indet	Adult-jeune	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé
	P⁴	856.1	W	5b1	D	5-7 ans	2 mm	Long, postérieur plus long qu'antérieur, plissé sur le bord lingual	Très plissé	Absent
	M¹	856.2	W	5b1	D	5-7 ans	Rudimentaire	Moyen, postérieur plus long qu'antérieure, plissé sur le côté lingual	Très plissé	Absent
	M²	856.3	W	5b1	D	6-8 ans	vers 2 mm	Long, postérieur en peu plus long qu'antérieur, plissé sur le bord lingual	Très plissé	Absent
	P²	D10	AB28	5bII	G	5-7 ans	1.53 mm	Court, postérieur plus long qu'antérieur	Très plissé	Absent
	P³/P⁴	D12.1	AB28	5bII	G	1-2 ans	Pas encore usée	Pas usée	Pas encore usée	Pas usée

$\underline{P^3/P^4}$	D12.2	AB28	5bII	G	1-2 ans	Pas encore usée	Pas usée	Pas encore usée	Pas usée
$\underline{P^3/P^4}$	D12.3.1	AB28	5bII	D	3-5 ans	Absent	Court, sabot	Très plissé	Absent
$\underline{P^3/P^4}$	D12.3.2	AB28	5bII	D	3-5 ans	Absent	Court, sabot	Très plissé	Absent
$\underline{P^4}$	D12.4.1	AB28	5bII	G	5-7 ans	1.53 mm	Court, sabot	Très plissé	Absent
$\underline{P^3/P^4}$	D12.4.2	AB28	5bII	G	vers 5 ans	1.53 mm	Court, sabot	Très plissé	Absent
$\underline{M^1/M^2}$	D12.5.1	AB28	5bII	D	5-8 ans	Absent	Moyen, postérieur plus long qu'antérieur, un peu plissé sur le côté linguale	Très plissé	Absent
$\underline{M^1/M^2}$	D12.5.2	AB28	5bII	D	5-8 ans	1.93 mm	Moyen, postérieur plus long qu'antérieur, un peu plissé sur la côte linguale	Très plissé	Absent
$\underline{M^1/M^2}$	D12.5.3	AB28	5bII	D	5-8 ans	Absent	Moyen, postérieur plus long qu'antérieur, un peu plissé sur le côté linguale	Très plissé	Absent
$\underline{M^1/M^2}$	D12.6.1	AB28	5bII	G	5-7 ans	Absent	Court, presque symétrique. Concave au milieu du côté lingual	Peu plissé	Absent
$\underline{M^1/M^2}$	D12.6.2	AB28	5bII	G	5-7 ans	1.78 mm	Court, presque symétrique. Concave au milieu du côté lingual	Très plissé	Absent
$\underline{P^3}$	D12.6.3	AB28	5bII	G	6-7 ans	2.34 mm	Moyen, postérieur beaucoup plus long qu'antérieur	Très plissé	Absent
$\underline{P^3/P^4}$	2.1	A28	α Moust.	G	3-4 ans	Absent	Long, presque symétrique, concave au milieu de son bord lingual	Très peu plissé	Absent
$\underline{P^3/P^4}$	6	B26	α Moust.	G	vers 5 ans	2.67 mm	Moyen, presque symétrique, concave sur le bord lingual	Très plissé	Absent
$\underline{P^3/P^4}$	10	B26	α Moust.	G	4-6 ans	2.67 mm	Cassé	Très plissé	Absent
$\underline{P-M}^{sup}$	B03	B27	α Moust.	G	Adulte	Absent	Cassé	Cassé	Absent
$\underline{M^3}$	17.1	C26	α Moust.	G	8 ans ou plus	Absent	Moyen, postérieur plus long qu'antérieur, plissé sur son bord lingual	Peu plissé	Absent
$\underline{P^3/P^4}$	17.2	C26	α Moust.	D	6-7 ans	2.83 mm	Moyen, postérieur plus long qu'antérieur, plissé sur son bord lingual	Très plissé	Absent
$\underline{M^1/M^2}$	17.3	C26	α Moust.	G	8 ans ou plus	Absent	Cassé	Cassé	Absent
$\underline{P^3/P^4}$	18	C26	α Moust.	G	4-6 ans	1.65 mm	Moyen, postérieur un peu plus long qu'antérieur, plissé sur son bord lingual	Très plissé	Absent
$\underline{P^3/P^4}$	19	C26	α Moust.	G	4-5 ans	3.64 mm	Moyen, postérieur un peu plus long qu'antérieur, plissé sur son bord lingual	Très plissé	Absent
$\underline{M^1/M^2}$	20	C26	α Moust.	D	5-8 ans	Absent	Petit, postérieur plus long qu'antérieure, très peu concave sur le bord lingual	Très plissé	Absent
$\underline{M^3}$	21	C26	α Moust.	G	8 ans ou plus	Absent	Moyen, postérieur plus long qu'antérieur, plissé sur son bord lingual	Peu plissé	Absent
$\underline{M^3}$	22	C26	α Moust.	D	6-7 ans	Absent	Moyen, postérieur plus long qu'antérieur, plissé sur son bord lingual	Peu plissé	Absent
$\underline{M^1/M^2}$	23	C26	α Moust.	D	6-7 ans	Absent	Moyen, postérieur plus long qu'antérieur, plissé sur son bord lingual	Peu plissé	Absent
$\underline{M^1/M^2}$	24	C26	α Moust.	D	4-5 ans	2.23 mm	Moyen, postérieur plus long qu'antérieur, plissé sur son bord lingual	Peu plissé	Absent

M³	41.4	C26	α Moust.	G	8 ans ou plus	Absent	Moyen, postérieur plus long qu'antérieur, plissé sur son bord lingual	Peu plissé	Absent
P-M sup. frag.	41.9	C26	α Moust.	D	Adult-jeune	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé
<u>M¹</u>/M²	C04.1	C27/28	α Moust.	G	3-4 ans	Absent	Moyen, postérieur plus long qu'antérieur, plissé sur son bord lingual	Peu plissé	Absent
M¹/<u>M²</u>	C04.2	C27/28	α Moust.	G	2-3 ans	Absent	Moyen, postérieur plus long qu'antérieur, plissé sur son bord lingual	Peu plissé	Absent
M³	C04.3	C27/28	α Moust.	G	vers 5 ans	Absent	Moyen, postérieur plus long qu'antérieur	Peu plissé	Absent
P³/P⁴	C04.4	C27/28	α Moust.	G	4-5 ans	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé
Pd3-4 sup. frag.	C05.1.9	C27/28	α Moust.	G	moins d'1 an	2.40 mm.	Moyen, postérieur plus long qu'antérieur	Cassé	Cassé
P-M sup. frag.	C05.2.1	C27/28	α Moust.	D	5-8 ans	Cassé	Cassé	Peu plissé	Cassé
P-M sup. frag.	C05.2.2	C27/28	α Moust.	G	3-4 ans	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé
P-M sup. frag.	C05.2.3	C27/28	α Moust.	G	8 ans ou plus	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé
M³	C07.1	C27/28	α Moust.	D	6-8 ans	Absent	Longue, postérieur plus longue qu'antérieur, bord lingual plissé	Cassé	Présent
M¹/M²	C07.2	C27/28	α Moust.	D	6-8 ans	Absent	Cassé	Peu plissé	Absent
Pd3-4 sup.	C07.3	C27/28	α Moust.	D	moins de 2 ans	1 mm	Cassé	Peu plissé	Absent
P³/P⁴	C07.4	C27/28	α Moust.	D	8 ans ou plus	Absent	Court, postérieur plus long qu'antérieur	Très peu plissé	Absent
P-M sup. frag.	C07.5	C27/28	α Moust.	G	8 ans ou plus	Cassé	Cassé	Indet	Présent
M¹/<u>M²</u>	C07.6	C27/28	α Moust.	D	moins de 2 ans	Pas encore usée	Pas encore sorti	Pas encore sorti	Pas usée
<u>P</u>-M^{sup}	C07.7	C27/28	α Moust.	D	moins de 2 ans	Pas encore usée	Pas encore sorti	Pas encore sorti	Pas usée
<u>P³</u>/P⁴	C07.8	C27/28	α Moust.	G	moins de 2 ans	Pas encore usée	Pas encore sorti	Pas encore sorti	Pas usée
P²	C07.9	C27/28	α Moust.	G	moins de 2 ans	Pas encore usée	Pas encore sorti	Pas encore sorti	Pas usée
P³/P⁴	F03	CD28	α Moust.	G	moins de 2 ans	Cassé	Cassé	Pas encore sorti	Pas usée
M¹/M²	X1.1	P15	α Moust.	D	Adult-jeune	Non visible	Cassé	Cassé	Cassé
<u>P</u>-M^{sup}	X1.2	P15	α Moust.	D	Adult-jeune	Non visible	Cassé	Cassé	Cassé
P³/<u>P⁴</u>	X2.1	P15	α Moust.	G	5-7 ans	Absent	Moyen, postérieur plus long qu'antérieur, pas de concavité sur le bord lingual	Peu plissé	Absent
M¹/<u>M²</u>	X2.2	P15	α Moust.	G	7-8 ans	Absent	Cassé	Peu plissé	Absent
M³	SM.38.1	SM	α Moust.	G	7-8 ans	plus de 2 mm	Moyen, postérieur plus long qu'antérieur, pas de concavité sur le bord lingual	Peu plissé	Absent
P³/P⁴	SM.38.2	SM	α Moust.	G	5-7 ans	vers 2 mm	Moyen, presque symétrique, concave	très plissé	Absent

							sur le bord lingual		
M³	SM.38.3	SM	α Moust.	D	8 ans ou plus	Rudimentaire	Moyen, postérieur plus long qu'antérieur, pas de concavité sur le bord lingual	Peu plissé	Absent
P³/P⁴	SM.38.4	SM	α Moust.	D	8 ans ou plus	Absent	Moyen, postérieur plus long qu'antérieur, pas de concavité sur le bord lingual	Peu plissé	Absent
M¹/M²	SM.38.5	SM	α Moust.	D	7-8 ans	Absent	Moyen, postérieur plus long qu'antérieur, pas de concavité sur le bord lingual	Peu plissé	Absent
M¹/M²	1	SM01	α Moust.	G	5-7 ans	Absent	Moyen, ovale presque symétrique	Peu plissé	Absent
M³	8	SM00	α Moust.	G	5-7 ans	Rudimentaire	Cassé	Très plissé	Absent
M¹/M²	SS005	SS	α Moust.	D	5-7 ans	moins de 2 mm	Petit, postérieur un peu plus long qu'antérieure, très peu concave sur le bord lingual	Peu plissé	Absent

Tableau 43- Répartition des jugales supérieures d'Équidés dans les séquences du site de Hummal.

Unité	Elements	Números	Carré	Couche	1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	IP
Unité G	P ³ /P ⁴	E10153	E	18a	26.0	10.2	7.5	25.9	9.7	7.2	8.0	7.5	9.5	4.4	36.5
	M ³	E10313	E	18a	23.6	8.5		19.6	7.7	3.0	6.5		9.0		38.1
	M ³	E10314	E	18a	25 estimé	7.0		21.3	7.2	4.1			9.6		38.4
	P ³ /P ⁴	E10317	E	18a	23.2	6.4	7.9	25.3	8.2	6.3	7.1	7.1	9.1		39.2
	M ¹ /M ²	E10664	E	18a				23.4	6.4	5.8	7.2	7.0	8.9	4.1	
	M ³	E10685	E	18a	24.1	8.0	7.5	22.6	8.2	4.3	7.5	8.4	10.2		42.3
	M ¹ /M ²	E9653.1	E1	18	22.4	6.9	6.4	25.2	6.8	6.0			12.6	4.2	56.3
	M ¹ /M ²	E9829	E	18	24.8	7.8	7.4	23.5	7.9	6.3	7.3	6.2	11.3		45.6
	M ¹ /M ²	E10008	E	18	23.0	9.3	7.4	25.3		6.0		7.1	11.2	2.9	48.7
	P ²	E10009	E	18	35.0	11.6	8.9	25.5	11.2	9.4	9.0	7.8	8.0		22.9
	P ³ /P ⁴	E10745	E	18	27.0	9.5	6.3	26.3	8.4	6.4	7.4		10.7	1.5	39.6
	M ¹ /M ²	335	K33	18	23.9	9.1	7.8	22.4	9.0	6.1	8.1	8.9	13.2	4.0	47.8
	P4	134	L33	18	23.8	8.7	7.5	22.1	10.0	6.1	8.1	8.0	11.3	3.8	45.0
	P3	3	L34	18	29.1			25.9					12.0		41.2 3
	M ³	14	L34	18	22.2			17.50 estimé			10.6		11.2		50.1 1 est.
	M ³	114	K33	17 c	22.5			20.8	8.0	6.6	7.4	8.0	9.8	4.8	41.2
	P4	195.4	K33	17 c	25.3	8.8	7.7	24.3	9.5	6.9	7.3	6.5	11.2	3.3	46.0
	M ¹ /M ²	229	K33	17 c	23.7	9.9	8.5	23.3	9.3	7.7	9.7	7.6	15.0	3.9	56.3
	P ²	52	K33	17 base	30.9	12.5	8.5	25.4	12.6	11.5	14.6	12.7	8.8	4.2	23.6
	P ³ /P ⁴	80	K33	17 base	21.9	6.8	6.6	23.4	7.8	5.4	7.9	7.1	10.1	4.5	43.3
	P ³ /P ⁴	92	M32	17 base	30.8	9.2	8.5	23.7							
	M ³	E9461	E	17	26.5	7.2	9.4	22.0	8.7	6.5	6.6	8.0	8.8		33.2
Unité F	M ¹ /M ²	64	I32	13b	21.6	7.9	7.6	20.5	8.1	6.6	5.9	7.7	10.4	3.5	48.1
Unité E	P ³ /P ⁴	12	F34	12	>25		9.7	29.9		7.8		9.2	12.8	4.3	
Unité D	Pd 2	43.1	M36	7d		21.9		23.4					7.5		
	M ³	139	H36	6b	24.5	7.8	9.0	19.7	10.9	7.4	8.8		10.6		52.1
	Pd ³ /Pd ⁴	S12355	S	6aII	25.3 estimé		8.9	18.8		7.2		8.9	9.2	4.9	

	P^3/P^4	17.02.1	B28	α H	27.0	10.1	9.0	25.2	8.24	6.07	7.4	7.9	8.7	2.7	32.2
	P^3/P^4	17.02.2	B28	α H	23.8	9.7	7.5	20.8	8.6	6.53	6.6	7.9	9.4	4.7	39.5
	$P-M^{sup.}$	17.02.3	B28	α H	21.4	8.3	7.1	19.1	6.61	6.01	6.5	6.4	10.9	3.3	50.9
	$P-M^{sup.}$	17.02.4	B28	α H	23.9	8.4	7.8	18.4					10.4		43.5
	M^1/M^2	17.03.1	B28	α H	>18.60	6.1	5.4	21.3				6.5			
	$P-M^{sup. frag.}$	17.03.2	B28	α H									8.0		
	M^1/M^2	e1	E30	α H	21.3	6.9	6.8	21.7	6.8	5.7	5.2	5.9	9.4	4.0	43.8
	M^4/M^2	34.1	99W	α H	19.0	5.2	6.1	21.0	5.2	4.7	6.8	6.8	9.3	1.1	49.1
	M^4/M^2	72.1	99W	α H	21.7	8.4	7.4	20.7	5.8	5.6	6.4	7.5	10.0	1.4	46.1
	$M1/M2 frag.$	72.2	99W	α H					6.8	5.5	5.4	5.8			
	M^3	79.1	99W	α H	25.8	9.9	9.0	22.5	8.2	5.1	6.4	11.0	10.9		42.2
	M^1	1.1	99X (P15)	α H	21.1	8.4			5.7	5.5	6.0	6.0			
	M^1/M^2	X1.1	Sable	α H	30.0		9.6	23.2	8.5		9.3	7.6	15.7		52.2
	M^1/M^2	X3.1	Sable	α H	20.9			>17.30	7.6	5.8	6.8	6.1	10.2	3.0	48.9
	P^3/P^4	15	Sable	α H	24.9	8.5		25.9	6.8	7.3	7.4	7.8	12.3	3.6	49.5
	M^4/M^2	16	Sable	α H	22.2	8.0	6.8	21.8	6.8	5.8	6.4	5.0	7.8	2.4	35.3
	P^3/P^4	17	Sable	α H	23.1	8.5	7.5	22.3	6.8	6.1		7.3	9.0	4.3	38.9
	M^4/M^2	18	Sable	α H	22.2	8.2	8.0	20.2	6.9	6.1	7.2	6.4	10.8		48.7
	M^3	19	Sable	α H	25.9	8.0	5.3	20.3	8.3	4.9	8.3	10.0	12.3		47.4
	P^3/P^4	20	Sable	α H	23.4	9.1	7.0	19.7	8.1	6.8	7.1	6.8	8.4	3.3	35.9
	P^2	21	Sable	α H			8.0	24.6		9.0		7.0	7.8		
	M^1/M^2	22	Sable	α H	24.2	9.0	9.0		8.0	6.9	6.8	6.6		3.4	
	P^3/P^4	23	Sable	α H	>25	8.8	7.9	26.0	9.4	7.2	7.0	5.8		2.8	
	P^2	24	Sable	α H	35.2	12.3	10.0	24.7	12.9	9.3	10.5	8.3	8.0	3.5	22.7
	P^3	25	Sable	α H	24.6										
	$P-M^{sup.}$	x2.1	D29	α H base	22.1	7.9	6.9		6.6	5.3	6.4				
	M^4/M^2	22.1	D29	α H base	20.2	7.5	6.7	21.1	6.2	5.1	6.2	7.0	8.2	3.0	40.6
	M^3	22.2	D29	α H base	21.0	9.2	8.3	17.7	5.9	3.0	6.6	6.4	9.9	3.3	47.1
	$P-M^{sup. frag.}$	22.3	D29	α H base	20 estimé					6.4		6.6	9.9	2.9	
	M^1	9.1	E30	α H base	20.2	5.9	5.9	20.9	6.8	6.0	5.3	6.2	10.0	3.7	49.3
	P^3/P^4	9.2	E30	α H base	21.6	8.1	8.0	20.0	7.5	6.2	6.3	6.5	9.5	4.0	43.8
	P^3/P^4	10.1	E30	α H base	26.3	10.9	8.1	28.2	8.3	6.5	7.8	8.3	11.8	3.7	44.4
	P^3/P^4	10.2	E30	α H base	26.3	10.3	7.9	23.7	8.0	6.0	7.9	7.2	9.7	3.6	36.9
Unité C	P^2	D10	AB28	5bII	30.6	8.9	7.0	21.4	9.6	7.1	8.4	8.0	6.6	3.6	21.6
	P^3/P^4	D12.1	AB28	5bII	24.4			16.3					9.2		37.8

$\underline{P^3/P^4}$	D12.2	AB28	5bII	27.2			18.5					10.4		38.2
$P^3/\underline{P^4}$	D12.3.1	AB28	5bII	25.6	8.8	9.4	20.86 estimé	8.5	6.9	6.6	6.5		4.4	
$\underline{P^3/P^4}$	D12.3.2	AB28	5bII	24.4	9.0	8.4	22.0	8.8	7.3	7.0	6.5	7.7	4.5	31.6
P^4	D12.4.1	AB28	5bII	22.7	7.7	5.7	20.5	8.3	6.7	6.9	5.9	9.4	4.2	41.4
$P^3/\underline{P^4}$	D12.4.2	AB28	5bII	23.9	10.5	6.9	21.8	7.86	6.02	7.4	7.1	9.5	3.9	39.7
$M^1/\underline{M^2}$	D12.5.1	AB28	5bII	20.6	6.8	6.2	20.9	6.6	5.6	6.1	5.9	10.5	3.6	51.0
$\underline{M^1/M^2}$	D12.5.2	AB28	5bII	20.7	7.9	6.3	20.6	6.7	4.8	5.9	6.5	9.9	3.7	47.8
$M^1/\underline{M^2}$	D12.5.3	AB28	5bII	19.3	7.5	5.5	18.4	6.1	5.0	5.7	7.2	10.1	3.4	52.4
$M^1/\underline{M^2}$	D12.6.1	AB28	5bII	20.4	7.74	6.2	20.3	7.1	5.4	4.9	4.9	8.0	3.6	39.2
$\underline{M^1/M^2}$	D12.6.2	AB28	5bII	21.0	7.4	6.4	21.3	6.7	5.6	4.7	5.6	7.8	3.7	37.1
P^3	D12.6.3	AB28	5bII	24.6		7.3	21.9	9.0	7.4	6.8	6.8	9.0	5.1	36.6
P^4	856.1	W	5b1	28.4	9.5	8.0	27.8	9.3	7.8	7.0	5.9	15.1	4.8	53.2
M^1	856.2	W	5b1	24.3	7.0	7.9	24.5	9.0	8.0	6.6	6.7	12.3	5.5	50.6
M^2	856.3	W	5b1	24.2	6.6	8.0	25.9	8.4	6.9	5.3	5.8	11.0	3.8	45.5
$\underline{M^1/M^2}$	14.1	99X	5b	23.0	8.2	7.5	17.1					8.4		36.5
Pd^4	14.2	99X	5b	24.9	8.5	8.7	18.3	8.8	7.3	7.2	7.5	7.8	4.5	31.3
M^3	14.3	99X	5b	17.19 estimé				6.1		6.5		8.6		49.7 esti.
Pd^2	17.1	99X	5b	28.7	8.7	6.1	18.6	11.6	6.7	9.3	7.2	6.2	1.9	21.6
Pd^3	17.2	99X	5b	24.2	8.6	7.6	18.7	9.6	6.5	7.6	7.6	6.6	3.1	27.3
Pd^4	17.3	99X	5b	24.6	7.7	8.7	18.4	8.8	7.1	7.1	7.5	8.1	4.3	32.9
$P^3/\underline{P^4}$	2.1	A28	α Moust.	31.1	11.8	10.6	25.9		8.5	11.0	9.8	15.6	5.0	50.2
$P^3/\underline{P^4}$	6	B26	α Moust.	26.9	8.7	8.7	26.1	9.7	7.1	7.7	7.9	12.3	5.6	45.7
$P^3/\underline{P^4}$	10	B26	α Moust.	25.9	9.9	9.6	24.1	9.37	7.43	6.8	6.7		4.4	
$P \cdot \underline{M}^{sup.}$	B03	B27	α Moust.	22.7	8.1	6.1	21.0	7.52	4.9	6.1	7.8	10.3	4.2	45.5
M^3	17.1	C26	α Moust.	20.2	8.0	6.7	17.9	4.8	4.1	5.7	8.6	9.5		46.9
$P^3/\underline{P^4}$	17.2	C26	α Moust.	25.8	8.3	8.4	26.2	8.9	6.9	8.1	6.7	12.0	4.9	46.5
$M^1/\underline{M^2}$	17.3	C26	α Moust.	25.1	8.1	7.3	24.9	7.6	5.1			11.7		46.7
$P^3/\underline{P^4}$	18	C26	α Moust.	27.0	8.9	10.6	25.8	9.9	7.5	7.7	9.2	12.0	5.3	44.4
$P^3/\underline{P^4}$	19	C26	α Moust.	26.1	9.8	9.1	24.6	8.6	7.06	7.2	7.6	12.9	5.4	49.5
$\underline{M^1/M^2}$	20	C26	α Moust.	20.2	6.1	7.1	20.0	5.8	4.9	6.4	6.0	9.0	3.8	44.6
M^3	21	C26	α Moust.	27.4	9.8	9.3	22.5	6.65	4.6	6.9	7.7	12.4	6.1	45.4
M^3	22	C26	α Moust.	19.8	8.4	7.3	17.2	5.9	4.3	6.5	6.5	9.1	4.2	46.0
$M^1/\underline{M^2}$	23	C26	α Moust.	22.4	7.6	7.6	19.9	6.6	5.6	7.2	7.4	9.9	3.7	44.2
M^1/M^2	24	C26	α Moust.	26.4	10.4	10.3	22.4	9.6	8.6	8.3	10.1	10.4	5.7	39.4

M ³	41.4	C26	α Moust.	26. estimé			22.9					11.1		
<u>M</u> ¹ /M ²	C04.1	C27/28	α Moust.	24.8	8.6	8.7	23.8	6.1	5.8	6.6	7.7	12.5	2.7	50.2
M ¹ / <u>M</u> ²	C04.2	C27/28	α Moust.	25.6	8.9	9.1	22.3	7.8	7.6	8.2	9.5	11.6		45.3
M ³	C04.3	C27/28	α Moust.	21.1	9.2	6.4	16.7	7.0	4.5	8.1		9.5		45.1
P ³ /P ⁴	C04.4	C27/28	α Moust.	24.2	9.3	9.5								
Pd3-4 sup. frag.	C05.1.9	C27/28	α Moust.									9.2		
P-M sup. frag.	C05.2.1	C27/28	α Moust.	21.4	8.0	8.4			7.4					
M ³	C07.1	C27/28	α Moust.	23.3	9.9	7.5	21.6	8.5	5.0	9.0		14.3		61.5
M ¹ /M ²	C07.2	C27/28	α Moust.	21.1	8.4	7.3		7.3	5.3	5.8	7.4		2.7	
Pd3-4 sup.	C07.3	C27/28	α Moust.	24.0	9.2	8.0	17.2	8.0	7.1	7.3	7.9	7.8	4.3	32.4
P ³ /P ⁴	C07.4	C27/28	α Moust.	22.5	7.9	7.9	23.7	7.2	6.1	7.4	8.0	9.8	2.6	43.6
P-M sup. frag.	C07.5	C27/28	α Moust.	24 estimé										
M ¹ / <u>M</u> ²	C07.6	C27/28	α Moust.	24.7	8.8	9.4	16.8					9.1		36.8
<u>P</u> -M sup.	C07.7	C27/28	α Moust.	21.3			19.5							
<u>P</u> ³ /P ⁴	C07.8	C27/28	α Moust.	23.1			18.2							
M ¹ /M ²	X1.1	P15	α Moust.	25.3	9.6	9.6		9.1	6.5	7.4	6.2			
<u>P</u> -M sup.	X1.2	P15	α Moust.	30.0	10.5	10.0	25.5					12.0		40.0
P ³ / <u>P</u> ⁴	X2.1	P15	α Moust.	28.1	10.3	10.6	25.0	10.5	6.8	7.0	9.3	12.0	6.2	42.7
M ¹ / <u>M</u> ²	X2.2	P15	α Moust.	23.9	8.7	7.6	24.1	7.0	5.7	6.5	7.6		3.2	
M ³	SM.38.1	SM	α Moust.	24.3	8.3		23.2	7.9	7.4	6.4	6.1	11.2	1.2	46.1
P ³ /P ⁴	SM.38.2	SM	α Moust.	24.8	5.7		25.1	7.4	7.4	6.8	5.0	10.3	4.0	
M ³	SM.38.3	SM	α Moust.	28.1		10.1	21.2	8.3	6.2	7.0	8.2	11.8		42.0
P ³ /P ⁴	SM.38.4	SM	α Moust.	25.7	8.0	8.4		8.8	7.0	6.3	6.1	12.9	3.4	50.2
M ¹ /M ²	SM.38.5	SM	α Moust.	26.0	8.2	10.2	23.3	7.6		6.5		12.0		46.2
M ¹ / <u>M</u> ²	1	SM01	α Moust.	25.0	7.9	8.4	24.3	7.9	6.4	6.5	5.9	10.7	4.9	42.9
M ³	8	SM00	α Moust.	26.4	10.5	8.3	20.5	9.1	4.5	7.2	9.7	10.6		40.0
M ¹ /M ²	SS005	SS	α Moust.	22.0	7.4	6.8	21.2	7.9	5.0	7.1	6.0	8.6	2.5	

Tableau 44- Mesures en mm des jugales supérieures des Équidés de toutes les séquences du site de Hummal (d'après la méthode de TURNBULL, 1986).

Unité	Unité G													
	Elements	Numéros	Carré	Couche	Côté	Âge d'après Müller, 2013	Forme de la DB	SL	Type de SV	Pli caballin	Métaconide	Métastylide	Protostylide	Postfléxide
Unité G	P ₂	E10360	E	18a	G	6-8 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité arrondie	No 4	Indet	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Long et simple
	M ₂	86	D31	18	D	8 ans ou plus	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	Cassé	Cassé	Arrondi	Triangulaire	Absent	Moyen et peu plissé
	P/M inf.	50	E32	18	G	6-8 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité arrondie	No 4	Absent	Arrondi	Anguleux	Indet	Moyen et peu plissé
	P ₂	E9528	E	18	D	6-8 ans	Indet	Peu profond, extrémité arrondie	No 4	Indet	Aves des angles émoussés	Aves des angles émoussés	Indet	Long et peu plissé
	M ₁ /M ₂	E9548	E	18	G	8 ans ou plus	Sténonien profond	Profond, extrémité arrondi	No 3	Indet	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Court et simple
	M ₃	E9783	E	18	D	8 ans ou plus	Sténonien peu profond	Boursoufflé	No 2	Indet	Anguleux	Aves des angles émoussés	Indet	Moyen et peu plissé
	M ₃	99	K33	17 base	G	2-4 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité arrondi	No 3	Cassé	Pas encore usée	Pas encore usée	Absent	Cassé
	P ₃ /P ₄	169	L31	17 base	D	5-7 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 4	Absent	Arrondi	Aves des angles émoussés	Absent	Long et plissé
	P ₂	129	L32	17 base	D	5-7 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité pointu	Cassé	Cassé	Triangulaire	Aves des angles émoussés	Absent	Très long et plissé
	P-M inf. Frag.	104.1	M32	17 base	Indet	Indet	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé
	P-M inf. Frag.	5.2	99W	16	Indet	Indet	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé
	P-M inf. Frag.	16	99W	16	Indet	Adulte	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé
Unité F	P-M inf. Frag.	17	L32	13c	G	Adulte	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Court et simple
	P-M inf. Frag.	18	L32	13c	G	Adulte	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé
	P-M inf. Frag.	18.1,2	K33	13b	G	Indet	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé
Unité E	Mandibule	38	H39	8b	D	Adulte	Indet	Indet	Indet	Indet	Indet	Indet	Indet	Indet
	P-M inf. Frag.	3	I38	8b	G	Indet	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Triangulaire	Cassé	Long et peu plissé
Unité D	P ₂	1.1	H40	7a	D	4-6 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité arrondie	No 4	Absent	Aves des angles émoussés	Anguleux	Indet	Très long et très plissé
	P-M inf. Frag.	1.2	H40	7a	D	Adulte	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Arrondi	Cassé	Cassé	Cassé

P₃/P₄	1	I40	7a	D	5-7 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité pointu	No 3	Rudimentaire	Arrondi	Triangulaire	Indet	Long et peu plissé
P-M inf.	2	I40	7a	D	5-7 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 3	Absent	Anguleux	Triangulaire	Indet	Moyen et peu plissé
M₁/M₂	119	H36	6b	G	8 ans ou plus	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 3	Absent	Arrondi	Anguleux	Indet	Court et peu plissé
P-M inf. Frag.	62	N32	6b	G	5-8 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité large	No 3	Cassé	Arrondi	Triangulaire	Indet	Moyen et plissé
P-M inf. Frag.	5	N33	6b	Indet	Adulte	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé
P-M inf. Frag.	SK-os 3.1	99W	6b	Indet	Adulte	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé
Pd₂	17.01,1	B28	α H	G	1-2 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 2	Absent	Arrondi	Triangulaire	Indet	Long et peu plissé
Pd₂	17.01,2	B28	α H	D	1-2 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité pointu	No 4	Absent	Arrondi	Oval	Indet	Long et simple
M₁/M₂	17.01,3	B28	α H	G	1-2 ans	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Ovalaire	Triangulaire	Pas encore usée	Pas encore usée
M₁/M₂	17.01,4	B28	α H	D	Vers 5 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité pointu	No 4	Présent	Arrondi	Triangulaire	Indet	Très long et peu plissé
M₁/M₂	17.01,5	B28	α H	D	2-4 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 1	Absent	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Moyen et peu plissé
P₃/P₄	17.01,6	B28	α H	G	4-5 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 4	Absent	Anguleux	Aves des angles émoussés	Indet	Très long et très plissé
P₃/P₄	17.01,7	B28	α H	G	Vers 5 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 3	Absent	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Long et très plissé
M₁/M₂	17.01,8	B28	α H	G	Vers 5 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité pointu	No 4	Présent	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Long et plissé
P-M inf. Frag.	17.03,4	B28	α H	G	1-2 ans	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée
P-M inf. Frag.	17.03,5	B28	α H	D	Adulte	Cassé	Cassé	No 4	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé
P-M inf. Frag.	17.03,6	B28	α H	G	Adulte	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Anguleux	Anguleux	Cassé	Long et plissé
P-M inf. Frag.	17.03,7	B28	α H	D	Adulte-jeune pas encore usée	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé
P-M inf. Frag.	17.03,8	B28	α H	D	Adulte-jeune pas encore usée	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé
P-M inf. Frag.	17.03,9	B28	α H	indet	Adulte-jeune	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé

M₁/M₂	X1.1	D28	α H	G	5-7 ans	Caballin peu profond	Peu profond, extrémité large	No 4	Absent	Anguleux	Aves des angles émoussés	Absent	Long et peu plissé
P₃/P₄	X1.2	D28	α H	G	6-8 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité arrondie	No 3	Rudimentaire	Cassé	Aves des angles émoussés	Absent	Long et peu plissé
M₁/M₂	D29	D29	α H	G	5-7 ans	Sténonien peu profond	Profond, extrémité arrondi	No 4	Absent	Arrondi	Aves des angles émoussés	Absent	Long et peu plissé
P₃/P₄	34.2	99W	α H	G	8 ans ou plus	Sténonien profond	Boursoufflé	No 4	Rudimentaire	Anguleux	Aves des angles émoussés	Indet	Long et peu plissé
M₁/M₂	36.1	99W	α H	D	8 ans ou plus	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 3	Absent	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Moyen et peu plissé
M₁/M₂	36.2	99W	α H	D	2-4 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 1	Absent	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Court et peu plissé
P-M inf. Frag.	36.3	99W	α H	G	Adulte	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé
P-M inf. Frag.	72.3	99W	α H	D	Adulte	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé
P₃/P₄	74	99W	α H	G	5-8 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité pointu	Cassé	Cassé	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Moyen et simple
M₁/M₂	75.1	99W	α H	D	5-8 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 1	Absent	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Moyen et peu plissé
P-M inf. Frag.	79.4	99W	α H	G	Adulte	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé
M₁/M₂	X1.2	Sable	α H	G	5-8 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité arrondie	No 4	Absent	Cassé	Arrondi	Absent	Moyen et peu plissé
Pd_{3/4}	X1.3	Sable	α H	G	1-2 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité arrondie	No 2	Présent	Arrondi	Triangulaire	Absent	Long
P-M inf. Frag.	X1.4	Sable	α H	Indet	Adulte	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé
P₃/P₄	X3.2	Sable	α H	D	6-8 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 4	Rudimentaire	Anguleux	Triangulaire	Absent	Très long et plissé
P₃/P₄	X3.3	Sable	α H	G	8 ans ou plus	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 4	Rudimentaire	Anguleux	Triangulaire	Absent	Très long et peu plissé
M₂	X3.4	Sable	α H	D	5-7 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 3	Absent	Arrondi	Aves des angles émoussés	Absent	Long et peu plissé
M₃	X3.5	Sable	α H	D	Vers 5 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 3	Absent	Arrondi	Anguleux	Absent	Moyen et simple
P₂	X3.6	Sable	α H	D	5-8 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité arrondie	No 4	Rudimentaire	Aves des angles émoussés	Aves des angles émoussés	Absent	Long et simple
M₁/M₂	X3.7	Sable	α H	G	5-8 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 3	Absent	Arrondi	Aves des angles émoussés	Absent	Très long et peu plissé

P₂	X3.8	Sable	α H	G	4-5 ans	Hémoïmien peu profond	Peu profond, extrémité large	No 4	Absent	Aves des angles émoussés	Aves des angles émoussés	Absent	Très long et peu plissé
P₃/P₄	X3.9	Sable	α H	G	2-4 ans	Hémoïmien peu profond	Peu profond, extrémité large	No 4	Absent	Arrondi	Aves des angles émoussés	Absent	Long et très plissé
M₁/M₂	1.1.1	D29	α H base	G	4-6 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 3	Absent	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Moyen et peu plissé
P₃/P₄	1.1.2	D29	α H base	D	4-6 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 3	Absent	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Long et peu plissé
P₃/P₄	1.1.3	D29	α H base	D	4-6 ans	Cassé	Cassé	No 3	Absent	Cassé	cassé	Indet	Moyen et peu plissé
M₁/M₂	1.1.4	D29	α H base	G	4-6 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 3	Absent	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Moyen et peu plissé
M₁/M₂	14	D29	α H base	G	5-7 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 3	Absent	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Moyen et peu plissé
M₁/M₂	21.1	D29	α H base	G	8 ans ou plus	Sténonien profond	Profond, extrémité arrondi	No 1	Absent	Anguleux	Aves des angles émoussés	Indet	Court et simple
M₁/M₂	21.2	D29	α H base	G	8 ans ou plus	Sténonien profond	Profond, extrémité arrondi	No 3	Absent	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Moyen et simple
P₃/P₄	21.3	D29	α H base	D	5-7 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité arrondi	No 4	Absent	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Moyen et peu plissé
P-M inf. Frag.	21.4	D29	α H base	G	Adulte	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Indet	Cassé
P₃/P₄	11.1	E30	α H base	D	5-7 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité pointu	No 4	Absent	Arrondi	Triangulaire	Indet	Long et peu plissé
M₁/M₂	11.2	E30	α H base	G	2-4 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité pointu	No 4	Rudiment aire	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Moyen et peu plissé
M₁/M₂	11.3	E30	α H base	D	4-6 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité pointu	No 3	Absent	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Moyen et peu plissé
Pd₃	17.1..1	E30	α H base	G	1-2 ans	Hémionien	Peu profond, extrémité large	No 2	Absent	Aves des angles émoussés	Aves des angles émoussés	Indet	Court et simple
Pd₄	17.1..2	E30	α H base	G	1-2 ans	Hémionien	Peu profond, extrémité large	No 2	Absent	Aves des angles émoussés	Aves des angles émoussés	Indet	Court et simple
M₁	17.1..3	E30	α H base	G	1-2 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité arrondi	No 4	Absent	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Long et très plissé
M₂	17.2..1	E30	α H base	G	1-2 ans	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée

P₃/P₄	17.2..2	E30	α H base	G	1-2 ans	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée
P₃/P₄	17.2..3	E30	α H base	G	1-2 ans	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée
P-M inf. Frag.	54.1	99W	5h	G	Adulte	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Arrondi	Cassé	Cassé	Cassé
M₁/M₂	1	F34/37	5e	D	6-8 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 2	Absent	Arrondi	Triangulaire	Indet	Court et simple
P-M inf. Frag.	1.1	F34/37	5e	D	2-4 ans	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée
P₃/P₄	58	S-07	5a4	G	8 ans ou plus	Sténonien profond	Profond, extrémité arrondi	No 3	Indet	Arrondi	Triangulaire	Indet	Long et très plissé
M₁/M₂	W3953	W	5b4	G	6-8 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 4	Indet	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Long et peu plissé
P₃/P₄	D13.1	AB28	5b3	G	4-5 ans	Hémoïdien peu profond	Peu profond, extrémité pointu	No 4	Indet	Aves des angles émoussés	Aves des angles émoussés	Indet	Long et plissé
M₁/M₂	D13.2	AB28	5b3	G	6-8 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 1	Absent	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Court et simple
P₂	D13.3	AB28	5b3	D	5-6 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité pointu	No 4	Cassé	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Long et plissé
M₁/M₂	D13.4	AB28	5b3	G	4-5 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 3	Cassé	Anguleux	Aves des angles émoussés	Indet	Moyen et plissé
M₃	D13.5	AB28	5b3	G	4-5 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité pointu	No 4	Absent	Arrondi	Anguleux	Indet	Moyen et simple
P₃/P₄	D13.6	AB28	5b3	G	5-7 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité arrondie	No 3	Rudimentaire	Anguleux	Triangulaire	Indet	Long et plissé
P₃/P₄	D13.7	AB28	5b3	G	5-7 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité arrondie	No 4	Rudimentaire	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Long et peu plissé
P₂	D14.1	AB28	5b3	D	5-7 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité arrondie	No 4	Absent	Arrondi	Triangulaire	Indet	Très long et plissé
M₃	D14.2	AB28	5b3	D	5-7 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité pointu	No 4	Rudimentaire	Arrondi	Arrondi	Indet	Court et plissé
M₁/M₂	D14.3	AB28	5b3	D	6-8 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 1	Absent	Anguleux	Aves des angles émoussés	Indet	Court et peu plissé
P-M inf.	D14.4	AB28	5b3	D	2-3 ans	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée
P₃/P₄	D14.5	AB28	5b3	D	vers 3 ans	Sténonien peu profond	Boursoufflé	No 3	Absent	Cassé	Triangulaire	Indet	Long et très plissé

<u>M₁</u>/M₂	D14.6	AB28	5b3	D	5-7 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 3	Absent	Arrondi	Triangulaire	Indet	Long et plissé
P₃/P₄	D14.7	AB28	5b3	D	5-7 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité arrondie	No 4	Absent	Arrondi	Triangulaire	Indet	Moyen et peu plissé
M₂	D14.8	AB28	5b3	D	3-5 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité arrondie	No 2	Absent	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Moyen et peu plissé
<u>M₁</u>/M₂	D14.9	AB28	5b3	D	8 ans ou plus	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 3	Absent	Anguleux	Triangulaire	Indet	Moyen et simple
<u>M₁</u>/M₂	D14.10	AB28	5b3	D	6-8 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 3	Absent	Anguleux	Aves des angles émoussés	Indet	Moyen et simple
<u>P-M</u> inf. Frag.	D14.11	AB28	5b3	D	2-4 ans	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Anguleux	Cassé	Indet	Cassé
M₁/M₂	D14.12	AB28	5b3	D	2-4 ans	Hémionien	Boursoufflé	No 3	Absent	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Très long et plissé
M₁/M₂	D14.13	AB28	5b3	D	2-4 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 3	Absent	Anguleux	Aves des angles émoussés	Indet	Long et peu plissé
Demi-mand & P3-P4	W3258	W	5b3	D	6-8 ans	Hemoinien peu profond	Boursoufflé	No 4	Indet	Anguleux	Aves des angles émoussés	Indet	Long et peu plissé
<u>P-M</u> inf. Frag.	90	99W	5b	G	5-8 ans	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Aves des angles émoussés	Cassé	Moyen et peu plissé
<u>P-M</u> inf. Frag.	90.1	99W	5b	Indet	Adulte	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé
M₃	16.1	99X	5b	D	5-7 ans	Sténonien profond	Cassé	Cassé	Cassé	Arrondi	Triangulaire	Indet	Moyen et simple
M₃	14.4	99X	5b	D	4-6 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité pointu	No 3	Cassé	Arrondi	Triangulaire	Indet	Long et plissé
M₁/M₂	42	99W	5a	D	5-7 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité pointu	No 4	Absent	Arrondi	Triangulaire	Indet	Moyen et peu plissé
<u>P-M</u> inf. Frag.	42.1	99W	5a	D	5-7 ans	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé
<u>M₁</u>/M₂	1	A28	α Moust.	G	4-5 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 2	Absent	Arrondi	Triangulaire	Indet	Long et peu plissé
<u>P-M</u> inf.	7	B26	α Moust.	G	Indet	Sténonien profond	Peu profond, extrémité arrondie	No 3	Cassé	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Moyen et peu plissé
M₁/M₂	8	B26	α Moust.	D	4-5 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité pointu	No 4	Cassé	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Très long et peu plissé
M₃	B01.1	B27	α Moust.	D	4-5 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 3	Absent	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Long et peu plissé
<u>M₁</u>/M₂	B01.2	B27	α Moust.	D	5-7 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 4	Absent	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Moyen et peu plissé

P₃/P₄	B01.3	B27	α Moust.	D	4-6 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité arrondie	No 4	Présent	Arrondi	Triangulaire	Indet	Long et peu plissé
M₁/M₂	B01.4	B27	α Moust.	D	Adulte	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 1	Cassé	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Court et simple
P₄ ?	B01.5	B27	α Moust.	D	3-5 ans	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Indet	Pas encore usée
M₁/M₂	B01.6	B27	α Moust.	D	3-5 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité pointu	No 4	Présent	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Long et très plissé
M₁/M₂	B01.7	B27	α Moust.	D	3-5 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité pointu	No 3	Absent	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Long et plissé
M₃	B01.8	B27	α Moust.	D	3-5 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité pointu	No 3	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Indet	Pas encore usée
P₃/P₄	B02.1	B27	α Moust.	G	3-5 ans	Hémionien	Peu profond, extrémité large	No 4	Présent	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Long et plissé
P₃/P₄	B02.2	B27	α Moust.	G	6-8 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité pointu	No 3	Rudimentaire	Anguleux	Anguleux	Indet	Long et peu plissé
M₁/M₂	B02.3	B27	α Moust.	D	Adulte	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité pointu	No 3	Absent	Arrondi	Cassé	Indet	Cassé
P₃/P₄	B02.4	B27	α Moust.	D	Adulte	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité arrondie	Cassé	Cassé	Anguleux	Aves des angles émoussés	Indet	Très long et très plissé
P-M inf.	7A	B27	α Moust.	indet	Adulte	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Indet	Indet	Indet	Indet
P₃/P₄	4	C26	α Moust.	G	3-5 ans	Hémionien	Très peu profond et large	No 4	Développé	Anguleux	Triangulaire	Indet	Très long et très plissé
Pd₃/4	6	C26	α Moust.	G	1-2 ans	Hémionien	Très peu profond et large	No 1	Présent	Aves des angles émoussés	Anguleux	Indet	Moyen et peu plissé
P₃/P₄	15	C26	α Moust.	D	8 ans ou plus	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité pointu	No 4	Absent	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Très long et peu plissé
P₂	25	C26	α Moust.	D	6-8 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité arrondie	No 4	Absent	Anguleux	Anguleux	Indet	Très long et peu plissé
M₁/M₂	26	C26	α Moust.	G	Vers 5 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 3	Absent	Arrondi	Triangulaire	Indet	Long et simple
M₁/M₂	27	C26	α Moust.	D	3-5 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité pointu	No 3	Rudimentaire	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Très long et peu plissé
P₃/P₄	28	C26	α Moust.	G	3-5 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité pointu	No 3	Présent	Arrondi	Triangulaire	Indet	Très long et plissé

M₃	32	C26	α Moust.	D	8 ans ou plus	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité pointu	No 3	Absent	Arrondi	Triangulaire	Indet	Long et peu plissé
M₁/M₂	33	C26	α Moust.	G	5-7 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité arrondie	No 2	Rudimentaire	Aves des angles émoussés	Anguleux	Indet	Long et peu plissé
M₃	41.1	C26	α Moust.	D	8 ans ou plus	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 1	Absent	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Court et plissé
P₃/P₄	41.2	C26	α Moust.	D	2-4 ans	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Indet	Pas encore usée
P-M inf. Frag.	41.6	C26	α Moust.	D	Adulte	Cassé	Cassé	No 3	Cassé	Cassé	cassé	Indet	Très long et peu plissé
Pd₃/4	41.7	C26	α Moust.	D	1-2 ans	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Indet	Cassé
P-M inf. Frag.	41.8	C26	α Moust.	D	Adulte-jeune	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé
M₃	C02.1	C27/28	α Moust.	G	8 ans ou plus	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité pointu	No 3	Absent	Arrondi	Triangulaire	Indet	Moyen et peu plissé
M₁/M₂	C02.2	C27/28	α Moust.	G	8 ans ou plus	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité pointu	No 3	Absent	Arrondi	Triangulaire	Indet	Moyen et peu plissé
M₁/M₂	C02.3	C27/28	α Moust.	G	8 ans ou plus	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité pointu	No 4	Absent	Arrondi	Triangulaire	Indet	Moyen et peu plissé
P-M inf.	C02.4	C27/28	α Moust.	G	5-7 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	Cassé	Cassé	Arrondi	Arrondi	Indet	Long et plissé
P-M inf.	C02.5	C27/28	α Moust.	G	5-7 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 2	Absent	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Moyen et peu plissé
M₁/M₂	C02.6	C27/28	α Moust.	G	5-7 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité pointu	No 3	Présent	Arrondi	Anguleux	Indet	Très long et plissé
Pd₃/4	C02.7	C27/28	α Moust.	G	1-2 ans	Hémionien	Peu profond, extrémité arrondie	No 1	Absent	Anguleux	Anguleux	Indet	Court et simple
P₃/P₄	C03.1	C27/28	α Moust.	D	8 ans ou plus	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité pointu	No 4	Rudimentaire	Anguleux	Triangulaire	Indet	Très long et peu plissé
M₁/M₂	C03.2	C27/28	α Moust.	D	4-5 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité pointu	No 3	Absent	Arrondi	Triangulaire	Indet	Moyen et peu plissé
Pd₃/4	C03.3	C27/28	α Moust.	D	1-2 ans	Hémionien	Peu profond, extrémité arrondie	No 2	Présent	Anguleux	Aves des angles émoussés	Indet	Moyen et peu plissé
P₃-4	C03.4	C27/28	α Moust.	D	2-4 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité pointu	Indet	Absent	Indet	Indet	Indet	Long et peu plissé
P₃-4	C03.5	C27/28	α Moust.	D	2-4 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité pointu	Indet	Absent	Indet	Indet	Indet	Moyen et peu plissé

M₃	C03.6	C27/28	α Moust.	D	4-5 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité pointu	No 4	Absent	Anguleux	Indet	Indet	Moyen et peu plissé
M₁/M₂	C03.7	C27/28	α Moust.	D	8 ans ou plus	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité pointu	No 4	Absent	Anguleux	Aves des angles émoussés	Indet	Moyen et simple
P₂	C05.1.2	C27/28	α Moust.	G	1-2 ans	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Indet	Pas encore usée
<u>P</u>-M inf.	C05.1.3	C27/28	α Moust.	D	2-4 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité pointu	Cassé	Cassé	Anguleux	Aves des angles émoussés	Indet	Cassé
Pd₃/4	C05.1.4	C27/28	α Moust.	G	1-2 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité pointu	No 4	Absent	Cassé	Anguleux	Indet	Cassé
P-M inf. Frag.	C05.1.5	C27/28	α Moust.	D	3-5 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 2	Absent	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Moyen et peu plissé
P-M inf.	C05.1.6	C27/28	α Moust.	D	5-7 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité pointu	No 3	Absent	Cassé	cassé	Indet	Moyen et peu plissé
P-M inf. Frag.	C05.1.7	C27/28	α Moust.	D	Indet	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé
P-M inf. Frag.	C05.1.8	C27/28	α Moust.	G	Adulte-jeune	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	cassé	Cassé	Long et peu plissé
P-M inf. Frag.	C05.1.10	C27/28	α Moust.	D	Adulte-jeune	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé	Cassé
P₂	2	D28	α Moust.	D	8 ans ou plus	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité arrondie	No 4	Absent	Aves des angles émoussés	Triangulaire	Indet	Long et peu plissé
<u>P</u>-M inf.	F02.1	CD28	α Moust.	D	5-7 ans	Sténonien peu profond	Peu profond, extrémité arrondie	No 4	Présent	Arrondi	Anguleux	Indet	Long et très plissé
P₃/P₄	F02.2	CD28	α Moust.	G	Adulte-jeune	Sténonien profond	Profond, extrémité arrondi	No 4	Présent	Arrondi	Triangulaire	Indet	Long et très plissé
M₁/M₂	x3.1	P15	α Moust.	G	2-4 ans	Hémionien	Peu profond, extrémité large	No 4	Absent	Anguleux	Anguleux	Indet	Long et peu plissé
P-M inf.	x3.2	P15	α Moust.	D	5-8 ans	Sténonien peu profond	Boursoufflé	No 3	Présent	Anguleux	Triangulaire	Indet	Long et plissé
P₃/P₄	x3.3	P15	α Moust.	G	5-8 ans	Hémionien	Très peu profond et large	No 3	Rudimentaire	Anguleux	Triangulaire	Indet	Long et très plissé
P₃/P₄	x3.4	P15	α Moust.	G	5-8 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 3	Rudimentaire	Anguleux	Aves des angles émoussés	Indet	Long et peu plissé
M₁/M₂	x3.5	P15	α Moust.	G	5-8 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 3	Absent	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Long et très plissé
<u>M</u>₁/M₂	x3.6	P15	α Moust.	G	5-8 ans	Hémionien	Très peu profond et large	No 3	Rudimentaire	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Long et très plissé

M₃	x3.7	P15	α Moust.	G	8 ans ou plus	Sténonien peu profond	Boursoufflé	No 4	Rudimentaire	Arrondi	Arrondi	Indet	Moyen et peu plissé
P-M inf. Frag.	x3.8	P15	α Moust.	G	Adulte	Indet	Indet	Indet	Indet	Indet	Indet	Indet	Indet
P₃/P₄	7	P15	α Moust.	D	5-8 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 4	Indet	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Long et peu plissé
P₃/P₄	8	P15	α Moust.	G	5-8 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 4	Indet	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Long et peu plissé
M₃	9	P15	α Moust.	G	Vers 5 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité arrondi	No 2	Indet	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Moyen et peu plissé
M₃	SM-031	SM	α Moust.	G	2-4 ans	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée
M₂	SM-032	SM	α Moust.	G	2-4 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 3	Indet	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Long et peu plissé
P₂	SM39.1	SM	α Moust.	G	4-6 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité arrondi	No 4	Indet	Aves des angles émoussés	Aves des angles émoussés	Indet	Long et très plissé
P₃/P₄	SM39.2	SM	α Moust.	G	8 ans ou plus	Cassé	Peu profond, extrémité arrondie	No 4	Indet	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Moyen et peu plissé
M₁/M₂	SM39.3	SM	α Moust.	G	6-8 ans	Caballin profond	Profond, extrémité arrondi	No 3	Rudimentaire	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Court et simple
M₃	SM39.4	SM	α Moust.	D	2-4 ans	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée	Pas encore usée
M₁/M₂	33	Sable	α Moust.	G	Adulte	Indet	Indet	Indet	Indet	Indet	Indet	Indet	Indet
P₃/P₄	x2.1	sable	α Moust.	G	5-7 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 4	Absent	Arrondi	Anguleux	Indet	Long et peu plissé
M₁/M₂	x2.2	sable	α Moust.	G	6-8 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité arrondi	No 3	Rudimentaire	Anguleux	Anguleux	Indet	Long et peu plissé
M₁/M₂	x2.3	sable	α Moust.	G	6-8 ans	Sténonien profond	Profond, extrémité pointu	No 2	Absent	Arrondi	Aves des angles émoussés	Indet	Moyen et peu plissé
P-M inf. Frag.	x2.4	sable	α Moust.	G	Adulte	Indet	Indet	Indet	Absent	Indet	Indet	Indet	Indet

Tableau 45- Répartition des jugales inférieures d'Équidé dans les séquences du site de Hummal

Unité	Elements	Numéros	Carré	Couche	La	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	IF (Eisenmann, 1981)	LDB (Payne, 1991)
Unité G	P ₂	E10360	E	18a	13	31.0	13.0		15.8				12.3	7.5			4.9		13.4	43.2	51.0
	M ₂	86	D31	18	14.69	24.87	14.55	13.38	15.02	8.13	6.3	10.44	11.7		9.14	7.69	5.91	6.08	8.37	33.6	60.3
	P/M inf.	50	E32	18															10.8		
	P ₂	E9528	E	18	11.3	27.5	11.3	12.4	14.8	6.5	7.1	9.0	10.7	5.8	5.9	6.0	4.2	4.9	14.3	52.0	53.8
	M ₁ /M ₂	E9548	E	18	13.5	22.4	13.5	9.8	11.8	6.3	5.1	8.6	8.8	2.1	8.1	6.3	5.2	4.8	5.3	23.7	52.7
	M ₃	E9783	E	18	11.0	33.6	11.0	10.8	15.8	7.2	7.3	11.1		1.2	10.3	7.8	4.9	4.9	10.7	31.8	47.0
	P ₃ /P ₄	169	L31	17 base	16.8	26.9	15.8	16.2	16.4	8.5	7.3	10.7	11.9	4.0	7.2	8.3	7.5	7.2	12.2	45.4	61.0
P ₂	129	L32	17 base	13.75	31.4	10.86	11.72	16.0	1.9	8.2						5.4	5.8	16.0	51.0	50.9	
Unité F	P-M inf. Frag.	17	L32	13c															9.9		
Unité E	P-M inf. Frag.	3	I38	8b							6.9							5.5	15.5		
Unité D	P ₂	1.1	H40	7a	15.2	33.8	14.4	16.6	17.0	7.4	9.4						4.7	5.4	19.1	52.8	47.0
	P ₃ /P ₄	1	I40	7a	13.1	27.1	11.9	12.6	16.1	8.5	7.4	9.3	11.9	4.0	8.9	8.3	5.6	5.2	12.5	46.3	59.6
	P-M	2	I40	7a				12.8	14.3	7.7	7.3						5.6	5.0	12.3		
	M ₁ /M ₂	119	H36	6b	16.8	25.8	16.1	14.5	16.3	6.5	7.3	11.3	12.1	3.3	9.7	8.8	7.9	6.3	8.4	31.7	61.5
	Pd ₂	17.01,1	B28	α H	10.93	25.17	8.4	10.2	10.6	3.9	5.9	10.6	11.9	1.3		6.6	3.2	4.3	10.7	42.5	42.1
	Pd ₂	17.01,2	B28	α H	10.94	21.79	8.3	10.7	9.7	3.7	5.3	8.1	10.7	4.4			3.4	4.6	9.0	41.3	44.5
	M ₁ /M ₂	17.01,3	B28	α H	8.61	23.37	8.6	7.1	10.9	5.5	4.3	9.4	9.2		4.6		3.4	2.8			46.6
	M ₁ /M ₂	17.01,4	B28	α H	13.12	23.6	13.1	13.0	14.0	6.9	6.8	9.3	10.6	5.9	7.6	8.3	5.7	5.2	11.4	48.2	59.4
	M ₁ /M ₂	17.01,5	B28	α H	10.97	25.49	11	10.2	11.8	5.5	6.0	9.3	10.9	0.5	8.3	6.7	4.6	3.9	7.1	27.9	46.1
	P ₃ /P ₄	17.01,6	B28	α H	13.63	26.46	13.5	13.7	14.7	7.4	6.6	10.0	11.0	4.4		9.8	6.0	5.2	12.6	47.6	55.6
	P ₃ /P ₄	17.01,7	B28	α H	11.48	23.24	11.1	11.3	13.5	7.2	6.0	10.5	11.7	1.0		8.1		4.7	9.4	40.2	58.0
	M ₁ /M ₂	17.01,8	B28	α H	12.75	21.98	12.8	12.6	12.8	6.8	5.9	9.3	9.7	5.8	7.3	8.7	5.6	5.0	10.0	45.3	57.3
	P-M inf.	17.03,5	B28	α H				11.7			5.0		9.2					4.0	6.2		
	M ₁ /M ₂	X1.1	D28	α H	9.7	21.4	9.6	9.0	12.4	5.8	5.5		10.8	3.6			4.2	4.0	10.4	48.7	58.1
	P ₃ /P ₄	X1.2	D28	α H	15.6			15.4					11.6	4.5				6.2	12.7		
	M ₁ /M ₂	D29	D29	α H		20.3	13.7	13.0	13.2	7.5	5.1	8.8	9.8	3.6			5.9	5.3	10.6	52.2	65.2
	P3/P4	34.2	99W	α H	17.2	27.5	16.8	16.9	17.5	9.8	7.3	8.6	12.6	6.3	11.0	9.5	7.2	7.0	12.6	45.8	63.8
	M ₁ /M ₂	36.1	99W	α H	13.6	22.7	13.2	13.9	13.7	7.1	6.5	9.3	10.3	3.1	7.0	7.5	4.9	5.5	9.8	43.2	60.4
	M ₁ /M ₂	36.2	99W	α H	8.3	24.8		8.0	11.5	6.1	4.6		9.4	0.1	5.2	6.2	3.9	3.4	7.1	28.6	46.4
	P ₃ /P ₄	74	99W	α H	16.6	28.5		16.6	17.3	9.1	7.5		13.3			7.7	7.6	7.0	11.7	41.1	60.7
	M ₁ /M ₂	75.1	99W	α H	10.5	19.8	10.5	8.9	12.1	6.1	6.0	9.5		0.2	7.2	6.6	4.8	4.1	7.4	37.5	61.1
	P-M inf.	79.4	99W	α H									10.7						7.7		
	M ₁ /M ₂	X1.2	Sable	α H	13.88	27.9		13.5	16.63		6.16		12.4	4.03		8.61		5.5	10.2	36.7	59.6
	Pd _{3/4}	X1.3	Sable	α H	13.37	31.52	12.16	13.47	16.57	8.22	6.68	10.97	11.7	2.03	8.81	10.1	5.92	4.6	11.4	36.1	52.5
	P ₃ /P ₄	X3.2	Sable	α H	16.28	25.79	15.74	15.61	16.42	8.64	7.67		12.9	5.3	9.57	8.9	7.46	6.48	12.7	49.2	63.6
	P ₃ /P ₄	X3.3	Sable	α H	17.61	28.97		17.74	17.98	9.98	8.28		12.1	4.44		9.64		7.73	14.1	48.9	62.0
	M ₂	X3.4	Sable	α H	12.95	23.67	12.77	12.46	13.78	7.04	6.62	8.89	11.0	3.69		7.93	5.62	4.93	10.9	46.2	58.2
	M ₃	X3.5	Sable	α H	9.67	23.43	9.82	8.32	9.7	4.53	4.89	8.22	8.63	1.5	6.84	6.71	4.26	3.55	8.11	34.6	41.3
	P ₂	X3.6	Sable	α H	13.93	33.03	11.73	13.94	15.21	8.04	7.16	10.14		5.05			5.83	6.4	14.3	43.4	46.0
	M ₁ /M ₂	X3.7	Sable	α H	12.62	>19	11.94	11.34	12.63	7.11	5.89			3.12			5.32	4.89	9.87		
	P ₂	X3.8	Sable	α H	12.47	23.73	10.25	12.78	13.96	6.11	7.87	8.53	11.7	5.28		6.05	3.89	5.66	12.3	51.8	58.8
	P ₃ /P ₄	X3.9	Sable	α H	11.42	23.31	11.42	9.73	11.6		4.82	11.12	9.59	3.96		9.29		4.92	10.0	42.9	49.7
	M ₁ /M ₂	1.1,1	D29	α H	10.6	21.4	10.9	10.0	11.0	5.4	5.3	8.8	9.8	1.8	7.4	6.2	4.9	4.1	8.2	38.3	51.4
	P ₃ /P ₄	1.1,2	D29	α H	12.5	22.5	12.5	12.4	14.0	7.1	6.7	9.6	10.3	3.4	8.6	7.2	5.7	5.8	11.2	49.8	62.2
	P ₃ /P ₄	1.1,3	D29	α H	16.53	21.90	16.3	13.4	13.8			11.3				8.2			8.8	40.1	63.0
M ₁ /M ₂	1.1,4	D29	α H	10.8	22.0	10.7	10.3	11.9	6.2	4.8	8.8	9.7	1.7	8.2	6.3	4.7	4.6	8.4	38.3	54.0	

	M_1/M_2	14	D29	α H	12.0	19.1	11.4	11.1	10.8	5.3	5.1	8.9	9.4	2.2	6.3	6.4	4.6	4.4	7.7	40.3	56.6
	\underline{M}_1/M_2	21.1	D29	α H	11.8	22.3	11.7	11.0	12.5	6.5	5.0	8.5	8.8	0.1	6.4	5.8	5.2	4.2	5.8	26.0	56.1
	$\underline{M}_1/\underline{M}_2$	21.2	D29	α H	12.3	21.0	12.2	11.5	11.6	5.7	5.8	7.9	9.7	2.8	6.6	5.8	4.9	3.9	8.4	40.1	55.2
	P_3/\underline{P}_4	21.3	D29	α H	11.4	21.7	11.1	11.0	11.9	6.3	5.1	8.5	9.8	4.5	8.4	6.7	5.3	4.4	9.4	43.4	54.8
	$P-M$ inf.	21.4	D29	α H								7.9	8.3			6.7					
	P_3/P_4	11.1	E30	α H	16.0	26.2	16.2	15.4	16.9	8.8	7.8	10.3	13.5	6.5	9.1	10.8	5.7	6.5	12.8	48.9	64.5
	\underline{M}_1/M_2	11.2	E30	α H	12.0	25.7	11.3	12.1	13.4	6.5	7.2	8.8	9.4	4.8	8.4	7.8	5.0	4.7	9.7	37.7	52.1
	$\underline{M}_1/\underline{M}_2$	11.3	E30	α H	10.4	19.6	10.5	9.0	10.3	5.3	5.0	8.0	8.5	2.3	7.1	6.1	4.1	3.7	8.3	42.3	52.6
	Pd_3	17.1..1	E30	α H	13.2	26.7	12.8	13.1	16.5	9.8	6.8	10.8	10.2	2.3	8.0	6.9	6.3	5.6	7.4	27.9	61.8
	Pd_4	17.1..2	E30	α H	13.4	12.8	13.1	11.1	16.4	9.8	6.6	9.3	10.0	1.5	8.0	7.2	5.3	5.0	8.4	31.7	61.9
	M_1	17.1..3	E30	α H	13.2	26.7	12.8	13.1	16.5	9.8	6.8	10.8	10.2	2.3	8.0	6.9	6.3	5.6	7.4	27.9	61.8
Unité C	$P-M$ inf.	54.1	99W	5h			13.0		6.4		7.9					8.6	5.7				
	M_1/M_2	1	F34/37	5e	10.7	18.1	10.8	9.3	10.4	5.2	4.9	7.6	8.3	0.9	7.9	5.8	4.0	3.6	5.5	30.4	57.2
	M_1/M_2	W3953	W	5b4		27.5	16.1	15.0	15.0	8.8	6.0	12.0	11.0	4.9	11.1	9.4	7.4	5.5	12.4	44.8	54.5
	P_3/\underline{P}_4	D13.1	AB28	5b3	13.2	27.3	12.7	13.1	13.4	6.7	6.7	9.8	10.7	7.0	10.5	9.7	5.3	4.6	10.7	39.3	48.8
	\underline{M}_1/M_2	D13.2	AB28	5b3	13.0	13.0	13.0	11.3	13.1	6.9	6.5	9.4	9.7	0.8	8.1	6.9	5.9	4.5	5.9	26.9	59.8
	P_2	D13.3	AB28	5b3	12.7	22.08		12.3	10.1	3.6	6.7		9.4				3.8	5.0	12.1	52.9	44.2
	M_1/\underline{M}_2	D13.4	AB28	5b3	9.3	23.9	9.3	8.3	11.8	5.7	5.8	9.4	9.3	2.1	7.2	6.7	4.1	3.6	8.8	36.6	49.4
	M_3	D13.5	AB28	5b3	10.2	22.9	10.1	9.6	9.8	5.0	4.1	8.3	7.7	3.1	5.9	7.5	4.3	3.3	6.8	29.8	42.8
	P_3/\underline{P}_4	D13.6	AB28	5b3	12.8		12.9	11.8		6.6			9.7	4.5			5.2	5.3			
	P_3/P_4	D13.7	AB28	5b3	12.46	21.6	12.5	11.4	13.0	6.7	6.0	8.0	10.1	4.1	8.5	7.7	5.0	4.7	10.0	46.5	60.2
	P_2	D14.1	AB28	5b3	15.0	30.9	12.5	14.8	15.8	7.6	8.2	9.9	14.8	6.5		7.5	5.3	6.1	15.7	50.8	51.1
	M_3	D14.2	AB28	5b3	10.6	23.5	10.5	9.4	9.6	5.2	4.4	8.5	8.1	2.8	6.8	7.4	4.2	3.3	6.9	29.4	40.8
	M_1/\underline{M}_2	D14.3	AB28	5b3	11.4	22.8	11.6	9.9	11.5	6.4	4.9	7.7	9.0	0.1	8.8	6.6	4.5	3.8	6.6	29.0	50.3
	\underline{P}_3/P_4	D14.5	AB28	5b3	12.3	28.7	12.3	10.1	14.3	8.0	5.9	9.9	11.9	2.8	9.6	9.6	5.0	5.4	11.2	39.1	49.9
	\underline{M}_1/M_2	D14.6	AB28	5b3	12.8	23.7	12.5	11.7	12.9	6.2	6.3	8.4	10.7	2.7	8.7	7.5	5.3	4.8	11.2	47.3	54.6
	P_3/\underline{P}_4	D14.7	AB28	5b3	12.8	24.0	12.8	12.6	13.5	7.0	6.0	8.9	10.6	4.3	9.2	8.0	5.2	5.1	10.6	44.2	56.4
	M_2	D14.8	AB28	5b3	12.2	24.2	12.2	10.5	11.5	6.0	5.1	8.5	10.5	2.0	7.9	7.1	4.9	4.3	10.3	42.4	47.5
	\underline{M}_1/M_2	D14.9	AB28	5b3	13.0	21.9	13.0	12.1	12.7	6.7	5.8	8.6	9.5	2.6	8.1	7.6	5.6	5.0	7.6	34.7	58.1
	\underline{M}_1/M_2	D14.10	AB28	5b3	11.8	20.7	11.6	10.4	10.8	6.0	4.8	8.7	9.2	3.0	6.9	7.6	4.8	4.0	7.7	37.3	52.4
	M_1/M_2	D14.12	AB28	5b3	8.8	25.8	8.9	8.2	12.5	5.9	6.3	9.2	10.9	2.8	7.8	7.0	3.9	3.4	11.4	44.4	48.7
	M_1/M_2	D14.13	AB28	5b3	7.9	24.7	7.6	7.0	10.6	6.0	4.7	8.7	9.2	1.2	5.8	6.4	2.8	3.1	8.9	36.0	42.8
	$P-M$ inf.	90	99W	5b							6.3						5.0		9.2		
	M_3	16.1	99X	5b	>9	>27			12.1	5.8	5.7					6.5	5.3	3.8	10.2		
	M_3	14.4	99X	5b					9.9	4.6	4.4						3.1	3.3			
	P_3/P_4	58	S-07	5a4	15.6			15.0		8.5		9.5		5.2				6.0	12.6	54.1	
	M_1/M_2	42	99W	5a	7.8	24.1	7.8	7.2	10.9	5.0	5.0	9.0	9.5	3.4	7.0	7.5	3.3	2.9			
	$P-M$ inf.	42.1	99W	5a								9.1				7.3			8.6		
	\underline{M}_1/M_2	1	A28	α	13.4	28.5	13.3	13.1	16.5	9.3	7.0	11.1	11.5	1.8	10.2	9.4	5.8	5.7	10.8	37.9	57.9
	$P-M$ inf.	7	B26	α	15.0	26.1	15.0		13.1	7.4	5.9	9.8		3.6		7.3	6.4	4.9	8.3	31.6	50.2
	M_1/\underline{M}_2	8	B26	α	10.9	24.8	10.7	9.8	13.7	7.0	6.8	9.4	11.3	2.3	8.7	7.9	4.8	4.7	10.2	40.9	55.2
	M_3	B01.1	B27	α	9.7	23.2	9.6	8.9	10.0	5.1	4.7	7.7	8.8	1.0	7.0	5.6	3.7	3.3	8.2	35.1	43.1
	\underline{M}_1/M_2	B01.2	B27	α	10.8	20.6	10.8	9.5	11.7	6.2	5.5	9.1	9.3	2.4	8.2	6.6	4.8	4.2	7.8	37.9	56.8
	P_3/\underline{P}_4	B01.3	B27	α	13.4	22.2	13.5	11.9	12.9	7.2	5.9	9.5	9.5	5.7	7.9	9.2	5.9	4.6	9.9	44.6	58.1
	M_1/\underline{M}_2	B01.4	B27	α	11.7	21.3	12.1	10.2	11.4	6.1	4.6	9.3	9.6	0.1	7.8	6.3	5.1	4.6	6.3	29.6	53.5
	$P_4 ?$	B01.5	B27	α	8.5	24.1	8.5	7.2	10.8	5.9	4.5	9.2	8.3		6.2	8.0	3.3	3.1			44.8
	\underline{M}_1/M_2	B01.6	B27	α	11.4	23.9	11.4	10.5	12.8	5.4	6.7	9.4	9.3	5.0	9.2	7.3	4.7	4.3	9.4	39.3	53.6
	M_1/\underline{M}_2	B01.7	B27	α	10.6	22.1	10.4	9.3	10.9	5.2	5.5	8.1	8.9	3.7	8.8	6.4	4.3	3.6	8.5	38.6	49.3
	M_3	B01.8	B27	α	8.1	22.5	8.0	5.3	9.3	4.9	3.7	8.8	7.9		7.1	6.2	3.1	2.7			41.3
	\underline{P}_3/P_4	B02.1	B27	α	9.3	25.7	9.1	8.4	12.7	6.1	6.1	9.2	9.5	3.9	7.9	7.9	4.0	3.4	10.1	39.5	49.4
	\underline{P}_3/P_4	B02.2	B27	α	15.5	27.8	15.1	14.8	15.5	8.5	6.8	11.1	13.5	3.1	8.8	8.5	6.2	6.2	12.0	43.2	55.8
	M_1/\underline{M}_2	B02.3	B27	α	13.5		13.6	12.9	13.3	6.9	5.9			3.3		8.1	6.0	4.7			
	P_3/\underline{P}_4	B02.4	B27	α	12.6				12.6	6.0	6.3						4.6	4.6	12.9		
	$\underline{P}_3/\underline{P}_4$	4	C26	α	15.8	31.9	13.7	16.2	16.8	7.6	8.8	11.1	12.9	1.9	10.2	10.7	5.8	6.2	13.4	42.0	52.6
	$Pd_3/4$	6	C26	α	11.3	29.6	10.7	11.5	15.4	8.8	7.2	12.3	11.4	0.8	5.6	9.3	4.5	4.7	10.0	33.8	52.0
	P_3/\underline{P}_4	15	C26	α	17.9	30.0	17.7	17.2	18.4	9.9	7.9	11.6	13.3	6.5	9.3	8.8	7.7	6.7	14.6	48.7	61.3
	P_2	25	C26	α	14.3	31.3	11.0	14.4	14.8	7.4	7.4	13.8	12.4	6.4		7.5	4.3	6.4	14.2	45.2	47.3
	M_1/\underline{M}_2	26	C26	α	10.5	18.4	10.3	10.0	10.1	5.3	4.6	7.2	8.4	2.3	6.7	6.1	4.4	3.9	6.8	36.7	54.9
	\underline{M}_1/M_2	27	C26	α	12.7	29.8	12.8	12.1	16.6	9.0	8.0	11.8	13.0	3.7	10.6	9.0	5.3	5.3	13.7	46.0	55.7
	P_3/\underline{P}_4	28	C26	α	9.7	25.6	9.6	8.8	13.2	6.7	6.5	9.9	9.8	2.2	8.2	7.5	4.1	3.7	10.7	41.7	51.6
	M_3	32	C26	α	11.7	30.7	11.8	11.4	13.5	7.7	5.7	10.8	10.8	2.8	9.4	8.1	4.9	4.4	10.2	33.2	44.0
	M_1/\underline{M}_2	33	C26	α	13.6	29.7	13.2	12.9	16.6	9.7	6.5	12.1	12.3	1.4	9.5	9.1	5.6	5.8	11.8	39.7	55.9
	M_3	41.1	C26	α	9.5	24.4	9.6	8.3	10.4	5.3	4.5	8.8	8.8	0.1	7.4	6.3	3.7	3.8	6.9	28.2	42.6

	P₃/P₄	41.2	C26	α		31.2															
	P-M inf.	41.6	C26	α									4.0		8.9				13.8		
	Pd₃/4	41.7	C26	α						9.7		9.1			7.4	5.5	5.6				
	M₃	C02.1	C27/28	α	10.3	23.0	10.2	9.4	9.8	4.9	4.4	7.4	8.4	3.0	6.5	6.5	4.2	3.6	7.8	33.8	42.7
	M₁/M₂	C02.2	C27/28	α	10.0	18.9	10.0	8.8	9.4	5.1	3.9	7.6	8.1	3.2	7.1	6.2	3.8	3.2	7.6	40.4	49.8
	M₁/M₂	C02.3	C27/28	α	11.4	20.8	11.4	10.6	10.7	5.8	4.8	8.8	9.0	3.0	6.8	7.7	4.9	3.8	7.8	37.3	51.2
	P-M inf.	C02.4	C27/28	α	12.6	23.2			12.6	6.2	6.1					8.8	4.9	4.6	11.2	48.1	54.3
	P-M inf.	C02.5	C27/28	α	12.2	20.1	12.0	11.5	10.7	5.7	4.9		9.4	0.5	8.5	5.9	5.2	4.3	7.7	38.2	53.3
	M₁/M₂	C02.6	C27/28	α	12.0		11.6	11.7	13.0	6.4	6.4		10.5	3.2			4.9	4.8	10.8		
	Pd3/4	C02.7	C27/28	α	10.0	23.8	10.1	9.3	14.5	8.3	5.9	8.9	8.4	0.1	6.8	5.9	4.5	3.7	6.5	27.4	60.9
	P₃/P₄	C03.1	C27/28	α	16.6	28.8	16.6	16.3	16.4	8.8	7.4	10.5	13.0	5.8	11.1	9.8	7.1	6.7	14.1	48.9	56.9
	M₁/M₂	C03.2	C27/28	α	11.4	21.3	11.5	10.7	10.4	5.5	4.7	8.8	8.8	2.7	7.2	7.6	4.6	4.1	8.0	37.6	48.9
	Pd3/4	C03.3	C27/28	α	10.4	26.8	10.3	9.2	13.7	7.8	5.7	8.4	9.9	1.0	7.4	6.5	4.4	4.2	9.3	34.9	51.2
	P3-4 (1)	C03.4	C27/28	α	7.9	25.2	8.0	6.3	11.7	5.9	5.1	9.0	9.5		6.5	7.1	3.1	2.9	9.5	37.7	23.4
	P3-4(2)	C03.5	C27/28	α	7.6	23.7	7.5	6.6	10.1	5.1	4.6	9.4	8.9	1.1	6.9	6.9	2.8	2.7	9.1	38.5	42.7
	M₃	C03.6	C27/28	α	8.4	20.1	8.5	7.2	7.5	4.8	2.8	7.7	7.7	3.4	6.3	5.5	3.3	1.7	6.9	34.1	37.3
	M₁/M₂	C03.7	C27/28	α	10.6	18.6	10.6	9.1	10.3	5.7	4.6	7.4	8.3	3.2	6.6	6.3	4.9	3.5	6.2	33.1	55.3
	P-M inf.	C05.1.3	C27/28	α					11.8												
	Pd₃/4	C05.1.4	C27/28	α	8.3	25.2	8.2	7.2											10.3		
	P-M inf.	C05.1.5	C27/28	α	11.3			11.3	12.0	6.2	5.5		9.7	2.2		6.2	5.1	4.2	8.4		
	P-M inf.	C05.1.6	C27/28	α					13.4	7.0	6.3	9.4		4.8		7.4			9.2		
	P-M inf.	C05.1.8	C27/28	α															11.4		
	P₂	2	D28	α	15.5	31.0	11.5	12.8	15.5	4.0	5.0	13.9	11.4	4.2		5.8	4.0	5.2	13.4	43.2	50.0
	P-M inf.	F02.1	CD28	α	12.4	23.6	12.4	11.9	14.3	7.1	7.3	8.5	10.6	5.7	9.1	8.1	5.6	4.7	10.9	46.2	60.6
	P₃/P₄	F02.2	CD28	α	10.9	22.5	10.5	9.9	12.1	6.2	6.0	9.0	9.4	3.8	7.1	7.1	4.3	4.1	9.6	42.7	53.8
	M₁/M₂	x3.1	P15	α	8.6	23.5	8.3	7.8	10.8	5.7	4.6	7.6	10.3	3.3	7.6	6.5	3.7	3.6	9.5	40.4	46.0
	P-M inf.	x3.2	P15	α	15.5	27.9	15.3	14.3	16.0	9.6	6.4	11.2	12.5	3.9	9.9	7.9	6.2	6.6	11.1	39.8	57.3
	P₃/P₄	x3.3	P15	α	14.2	29.9	13.1	13.9	16.7	9.2	7.7	10.8	12.4	4.8	9.6	9.7	4.9	4.9	11.6	38.7	55.9
	P₃/P₄	x3.4	P15	α	17.8	28.4	17.0	17.6	16.8	9.0	7.6	11.1	12.8	6.1	11.3	9.7	7.5	6.6	12.0	42.3	59.0
	M₁/M₂	x3.5	P15	α	14.3	26.0	14.2	13.9	14.9	7.6	6.5	9.3	11.3	4.4	10.8	9.9	6.2	5.9	10.5	40.3	57.5
	M₁/M₂	x3.6	P15	α	13.0	26.0	12.5	13.0	13.3	6.3	6.3	9.7	11.1	4.1	10.8	8.3	5.5	5.2	12.1	46.6	51.1
	M₃	x3.7	P15	α	11.8	29.9	10.9	11.8	13.8		5.5	8.6	10.2	3.6		7.3		4.3	10.4	34.8	46.2
	P-M inf.	x3.8	P15	α												6.9			12.0		
	P₃/P₄	7	P15	α	17.3	28.4	15.7	14.7	17.3	8.8	8.3	10.6	10.9	4.0	9.5	8.4	6.4	6.3	13.3	46.8	60.9
	P₃/P₄	8	P15	α						7.0	9.0		12.3	4.4					12.3		
	M₃	9	P15	α	11.9	27.3	9.8	8.2	11.9	6.5	5.0	10.4	9.3	0.1	8.1	6.6	4.3	4.0	6.8	24.9	43.6
	M₂	SM-032	SM	α	13.0	23.5	10.7	9.9	13.0	6.8	5.0	8.0	8.5	2.0	6.7	6.5	4.7	4.0	8.4	35.7	55.3
	P₂	SM39.1	SM	α	15.6	28.8	12.0	13.8	15.6	6.8	8.3	8.0	11.2	6.5	4.4	7.0	4.5	4.8	15.9	55.2	54.2
	P₃/P₄	SM39.2	SM	α	16.6	28.1	8.2	7.5	16.6	8.3	7.5	9.5	11.1	4.9	10.6	7.5	7.5	7.7	11.6	41.3	59.1
	M₁/M₂	SM39.3	SM	α	13.0	24.5			13.0	7.1	5.0			1.2		7.2	6.2	5.8	6.6	26.9	53.1
	M₁/M₂	33	Sable	α	13.2	29.9	13.1	12.8	16.6	6.6	6.8	11.9	12.2	1.7	9.8	8.9	5.7	5.8	11.4	38.1	55.5
	P₃/P₄	x2.1	sable	α	15.1	26.5	15.3	14.8	15.3	8.9	6.5	10.9	11.1	6.2	10.7	9.3	6.6	6.4	10.3	38.8	57.7
	M₁/M₂	x2.2	sable	α	15.5	26.2	14.0	12.9	13.6	7.1	6.4	9.4	9.9	3.9	11.8	8.9	6.6	5.7	11.4	43.5	51.9
	M₁/M₂	x2.3	sable	α	14.2	22.8	14.0	11.7	11.9	6.4	5.9	9.7	10.5	2.4	9.2	7.7	6.0	5.4	9.7	42.5	52.2

Tableau 46- Mesures en mm des jugales inférieures des Équidés du site de Hummal d'après plusieurs méthodes (EISENMANN, 1981 ; PAYNE, 1991 ; TURNBULL, 1986).

Unité	Elements	Numéros	Carré	Couche	L	La	Côté	Âge d'après (MÜLLER, 2013)
Unité G	I ¹	57	D31	18	9.9	11.0	D	8 ans ou plus
	I ₂	45	L33	18	15.4		D	5-7 ans
	I ²	72	L33	18	14.2	10.6	G	6-8 ans
Unité E	I ₂	1.08	B30	10	21.3	10.1	G	Vers 3 ans
Unité D	I ³	D-11-1.1	A/B28	α H	14.22	7.9	G	6-7 ans
	I ₂	D-11-1.2	A/B28	α H	15.0	8.1	G	Vers 3 ans
	I ²	D-11-1.3	A/B28	α H	15.7	8.8	D	Adulte
	I ₂	D-11-2	A/B28	α H	10.1	8.83	G	8 ans ou plus
	I ₁	17.08.1	B28	α H	11.9	6.7	G	Vers 2-3 ans
	I ₁	17.08.2	B28	α H	10.9	8.6	G?	6-8 ans
	I ²	17.08.3	B28	α H	10.6	6.7	D	5-7 ans
	I ³	17.08.4	B28	α H	10.5	6.5	D	Vers 5 ans
	I ₃	17.08.5	B28	α H	12.31	8.49	D	5-7 ans
	I ₂	75.2	99W	α H	8.6	11.0	D	8 ans ou plus
	I ¹	12	E30	α H base	8.17	12.24	D	6-8 ans
	I ₁	19	E30	α H base	8.41	9.56	D	6-8 ans
Unité C	I ²	B04.2	B27	α Moust.	19.58	9.41	D	5-6 ans
	I ¹	C01.1	C27	α Moust.	13.1	10.5	D	6-8 ans
	I ₁	C01.3	C27	α Moust.	11.71	6.6	D	Vers 2-3 ans

Tableau 47- Mesures en mm des incisives des Équidés du site de Hummal

Elements	Numéro	Carré	Couche	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	13 bis	14	15	Côté
Radius	13	99X	5b				45.0	43.32	24.0	50.0	43.6	24	18.8	9.3						D
Radius dist.	22	99X	5b			27.7				46.3	39.48	24.04	17.0	8.3						D
Tibia prox.	61	99W	13					60 estimé	40 estimé											D
Tibia dist.	66	99W	12							48 estimé			43.07 estimé							D
Tibia dist.	4	99X	5b							34.1	45.7									G
Tibia dist.	24	99X	5b							34.34	44.44									G
MT III Prox.	xx1	B28	α H					43.7	32.4	42.1										D
Metapode III.	6461	E	12	194	192	24.4	19.6						34.1	30.8	26.7	22.8		25.3		G
Metapode III dist.	9517	E	18											39.7	31.1	24.4		26.2		G
Metapode III dist.	9563	E	18											40.2	30.3	23.8		27.5		D
Metapode III dist.	9842	E	18											39.9				26.8		D
Metapode III dist.	10387	E	18a										41.5	38.9	30.6	25.9		28.9		G
Metatars III	2	F33	12	238.9	237.3	26.3	25.1	37.8	34.0	34.0	7.3	3.1	34.8	35.5	27.4	21.5		24.3		D
Metapode III dist.	2	F34/37	5e										28.6	30.8	22.27	17.2		19.5		G
Metapode III dist.	62	K33	17 base									43.3	32.4			27.6	26.6	29.6		D
Metapode III dist.	103	K33	17 base										30.8			27.9		29.4		D
Metapode III dist.	83	L31	13b										35.8		26.2	21.3	20.5	23.9		Ind.

Metapode III dist.	43	99W	5a										26.3	27.84	22.8	18.3		18.6		G
Metapode III dist.	10	99X	5b										30.2	30.1	23.0	19.0		21.7		D
Astragal	c08	A28	α H	33.3	30.9	18.3	29.9													D
Astragal	3	B26	α Moust.	50.5	47.0		51.7	25.2	44	47.1	49.4									D
Astragal	10150	E	18a	55.7		52.7	25.6	45.2	31.7											G
Astragal	785	W	5b1	67.4	56.2	55.8	27.1	50.1	42.2	44.5										G
Phal. I ant.?	2	P12	5b	80.0																Ind.
Phal. I post.	29	99E	12	69.4	63.2	21.9	36.5	25.3	32.3	43.0	40.5	63.3	55.1	55.9	10.7	10.3		31.29	17.94	D
Phal. I Post.	87	99W	5b	64.5	60.5	18.7	27.5	23.3	27.7			58.27						24.7	14.67	G
Phal. I Post.	5	99X	5b	>62		18.9														D
Phal. I Post.	23	99X	5b	63.4	59-2	18.6	28.0		29.1		23.3	58.22						25.6	16.12	G?
Phal. II	10351	E	18a	42.5	24	35.0	39.5		37.6											G
Phal. II	10723	E	18a	45.8	22.7	36.0	42.7	26.8	39.8											G
Phal. II post.?	129	K33	17 base					23.0												D?

Tableau 48- Mesures en mm des éléments postcrâniens des Équidés du site de Hummal d'après les méthodes de (DIVE & EISENMANN, 1991, EISENMANN, 1986 ; EISENMANN & MASHKOUR, 2000. Voir figs. 14-18).

Site	Numéro	ML	Hci	Hli	Larg.	Espèce	Références
Hummal	HU01/D29/3	>29.0	12.1	23.5	>35.9	<i>S. cf. hemitoechus</i>	ELSUEDE ce travail
Heggen (Allemagne)		39.0			58.0	<i>S. mercki</i>	SCHROËDER, 1905 cité par BOUCHUD, 1966
Steinmühle (Allemagne)		41.0			60.0	<i>S. mercki</i>	SCHROËDER, 1930 cité par BOUCHUD, 1966
Meygargues (B.-du-Rhône)					37.0	<i>S. mercki</i>	BONIFAY, 1961
Meygargues					37.0	<i>S. mercki</i>	BONIFAY, 1961
Meygargues					42.0	<i>S. mercki</i>	BONIFAY, 1961
Europe	Moyenne-isolées	46.6			57.2	<i>S. mercki</i>	GUÉRIN, 1980
Europe	Moyenne-rangées dentaires	47.1			57.3	<i>S. mercki</i>	GUÉRIN, 1980
Neumark-Nord	NN32	48.3				<i>S. mercki</i>	VAN DER MADE, 2010
Neumark-Nord	E24	50.9				<i>S. mercki</i>	VAN DER MADE, 2010
Neumark-Nord	near E24	42.1	15.9	25.9		<i>S. mercki</i>	VAN DER MADE, 2010
Grotte du Prince	FE22	40.5			48.9	<i>S. mercki</i>	LACOMBAT, 2005
Aldène	ALD 74	43.0			49.2	<i>S. mercki</i>	LACOMBAT, 2005
Europe	Moyenne-isolées	41.8			48.2	<i>S. hemitoechus</i>	GUÉRIN, 1980:650
Europe	Moyenne-rangées dentaires	40.7			49.1	<i>S. hemitoechus</i>	GUÉRIN, 1980
Petralona	T.A. 68 200 (76)	40.0			50.8	<i>S. hemitoechus</i>	FORTELIUS & POULIANOS, 1979
Neumark-Nord	E24	37.2				<i>S. hemitoechus</i>	VAN DER MADE, 2010
Neumark-Nord	HK88:14	37.2		18.2		<i>S. hemitoechus</i>	VAN DER MADE, 2010
Neumark-Nord	HK88:14	>37.2		17.0		<i>S. hemitoechus</i>	VAN DER MADE, 2010
Arago	Moyenne	38.6			53.4	<i>S. hemitoechus</i>	LACOMBAT, 2005
Orgnac 3	C14-18	38.4			47.4	<i>S. hemitoechus</i>	LACOMBAT, 2005
Grotte de Mars	MAR 001	43.4			47.0	<i>S. hemitoechus</i>	LACOMBAT, 2005
Grotte du Prince	FE45	44.6			48.3	<i>S. hemitoechus</i>	LACOMBAT, 2005
Grotte du Prince	FC29	42.1			47.6	<i>S. hemitoechus</i>	LACOMBAT, 2005
Grotte du Prince	FD28	40.8			46.0	<i>S. hemitoechus</i>	LACOMBAT, 2005
Europe	Moyenne-isolées	42.6			51.4	<i>D. etr. brachycephalus</i>	GUÉRIN, 1980
Europe	Moyenne-rangées dentaires	40.9			50.0	<i>D. etr. brachycephalus</i>	GUÉRIN, 1980
Senèze	Moyenne	34.7			45.7	<i>S. etruscus</i>	LACOMBAT, 2005
Vallonnet	Moyenne	39.0			49.3	<i>S. etruscus</i>	LACOMBAT, 2005

Tableau 50- Mesures biométriques en mm de la P³ des différentes espèces du rhinocéros des différents sites pléistocènes.
Voir figs. 19-20 pour les nomenclatures et les méthodes.

Site	Numéro	ML	Dta	DTp	Hci	Hli	vL	iL	mB	dB	Larg.	H	Espèce	Références
Hummal	HU01/D29/4	38.3	>42.8	>44.6	>8.6	>20.1	37.1	30.5	>42.8	>44.6	44.9	>46.7	<i>S. cf. hemitoechus</i>	ELSUEDE ce travail
Hummal	HU03/L33/49	42.8					41.5		>54.4			63.4	<i>S. cf. hemitoechus</i>	ELSUEDE ce travail
Heggen (Allemagne)		45.0									63.0		<i>S. mercki</i>	SCHROËDER, 1905 cité par BOUCHUD, 1966
Steinmühle (Allemagne)		46.0									48.0		<i>S. mercki</i>	SCHROËDER, 1930 cité par BOUCHUD, 1966
Meygargues (B.-du-Rhône)											42.0	58.0	<i>S. mercki</i>	BONIFAY, 1961
Meygargues (B.-du-Rhône)											43.0	57.0	<i>S. mercki</i>	BONIFAY, 1961
Fontéchevade (Charente)		46.0									64.0		<i>S. mercki</i>	ARAMBOURGE, 1958 cité par BOUCHUD, 1966)
Europe	Moyenne-isolées	51.1									62.7	65.5	<i>S. mercki</i>	GUÉRIN, 1980
Europe	Moyenne-rangées dentaires	51.9									63.6		<i>S. mercki</i>	GUÉRIN, 1980
Neumark-Nord	NN32	54.8	77.4	68.2			50.5						<i>S. mercki</i>	VAN DER MADE, 2010
Grotte du Prince	FD67	45.0	52.	44.1							53.3	33.4	<i>S. mercki</i>	LACOMBAT, 2005
Aldène	ALD 72										55.8	50.9	<i>S. mercki</i>	LACOMBAT, 2005
Europe	Moyenne-isolées	44.5									55.0	60.0	<i>S. hemitoechus</i>	GUÉRIN, 1980
Europe	Moyenne-rangées dentaires	43.7									55.4		<i>S. hemitoechus</i>	GUÉRIN, 1980
Petralona	TB 1714	44.3									63.4		<i>S. hemitoechus</i>	FORTELIUS & POULIANOS, 1979
Petralona	TA 68 88 (69)	40.0									57.4		<i>S. hemitoechus</i>	FORTELIUS & POULIANOS, 1979
Neumark-Nord	E24		56.4	52.6									<i>S. hemitoechus</i>	VAN DER MADE, 2010
Neumark-Nord	HK88:14 246	43.8	56.4	52.2		25.2	48.8						<i>S. hemitoechus</i>	VAN DER MADE, 2010
Neumark-Nord	HK88:14 246	41.6	57.2	50.5		21.2	42.6						<i>S. hemitoechus</i>	VAN DER MADE, 2010
Arago	Moyenne	47.4	59.7	53.8			41.9	42.1			61.0		<i>S. hemitoechus</i>	LACOMBAT, 2005
Orgnac 3	C8-98	47.1									59.5	46.4	<i>S. hemitoechus</i>	LACOMBAT, 2005
Grotte de Mars	MAS002	42.9	54.7	47.5			41.9	36.6			55.3	65.9	<i>S. hemitoechus</i>	LACOMBAT, 2005
Grotte de Mars	MAS004	42.9		47.3			42.4					65.7	<i>S. hemitoechus</i>	LACOMBAT, 2005
Grotte du Prince	FD31	43.2	53.2	46.7			39.7	35.8			54.2	43.1	<i>S. hemitoechus</i>	LACOMBAT, 2005
Grotte du Prince	FC29	52.9	60.5	55.0			46.6	40.5				49.0	<i>S. hemitoechus</i>	LACOMBAT, 2005
Grotte du Prince	FD28	45.1	55.5	50.0			42.4	37.8			54.1	43.6	<i>S. hemitoechus</i>	LACOMBAT, 2005
Europe	Moyenne-isolées	47.5									55.9	47.5	<i>D. etr. brachycephalus</i>	GUÉRIN, 1980
Europe	Moyenne-rangées dentaires	43.1									54.7		<i>D. etr. brachycephalus</i>	GUÉRIN, 1980
Senèze	Moyenne	37.1	50.0	46.7			37.1	30.0			48.8		<i>S. etruscus</i>	LACOMBAT, 2005
Upper Valdarno		40.1	53.0	47.0			36.6	34.2				25.1	<i>S. etruscus</i>	LACOMBAT, 2005
Pietrafitta							40.2	29.8	57.8	50.4			<i>S. hundshemensis</i>	MAZZA <i>et al.</i> , 1993

Tableau 51- Mesures biométriques en mm de la P⁴ des différentes espèces du rhinocéros des différents sites pléistocènes.
Voir figs. 19-20 pour les nomenclatures et les méthodes.

Site	Numéro	ML	Dta	DTp	vL	iL	mB	Larg.	H	Espèce	Références
Hummal	HU02/K33/189.2	34.1	30.6	33.5	31.7	>24.3	30.1	33.7	14.6	<i>S. cf. hemitoechus</i>	ELSUEDE ce travail
Heggen (Allemagne)		50.0						63.0		<i>S. mercki</i>	SCHROËDER, 1905 cité par BOUCHUD, 1966
Steinmühle (Allemagne)		50.0						66.0		<i>S. mercki</i>	SCHROËDER, 1930 cité par BOUCHUD, 1966
Meygargues (B.-du-Rhône)								50.0	62.0	<i>S. mercki</i>	BONIFAY, 1961
Meygargues (B.-du-Rhône)								50.0	64.0	<i>S. mercki</i>	BONIFAY, 1961
Europe	Moyenne-isolées	57.3						62.2	62.2	<i>S. mercki</i>	GUÉRIN, 1980
Europe	Moyenne-rangées dentaires	58.3						67.2	63.5	<i>S. mercki</i>	GUÉRIN, 1980
Europe	Moyenne				54.7	42.7	68.7			<i>S. mercki</i>	FORTELIUS <i>et al.</i> , 1993
Neumark- Nord	NN32	65.3	70.9	64.3	61.4					<i>S. mercki</i>	VAN DER MADE, 2010
Neumark- Nord	NN32	66.7	73.7	>68.4	54.5					<i>S. mercki</i>	VAN DER MADE, 2010
Neumark- Nord	E24	61.1	69.1	59.1	61.4					<i>S. mercki</i>	VAN DER MADE, 2010
Grotte du Prince	FD54	54.3	55.7	48.1	51.2	41.74		55.23	46.2	<i>S. mercki</i>	LACOMBAT, 2005
Aldène	ALD 79	62.9	66.3		58.5	49.3		65.5	51.9	<i>S. mercki</i>	LACOMBAT, 2005
Europe	Moyenne-isolées	54.71						58.3	63.5	<i>S. hemitoechus</i>	GUÉRIN, 1980
Europe	Moyenne-rangées dentaires	53.2			47.8	39.0	61.5	61.1		<i>S. hemitoechus</i>	GUÉRIN, 1980
Neumark- Nord	HK88:14	43.6	59.1	54.9	>36.9					<i>S. hemitoechus</i>	VAN DER MADE, 2010
Neumark- Nord	HK88:14	>49.2	59.1	54	42.2					<i>S. hemitoechus</i>	VAN DER MADE, 2010
Arago	Moyenne	52.5	60.5	55.3	43.9	42.9		60.8		<i>S. hemitoechus</i>	LACOMBAT, 2005
Orgnac 3	E16-625	52.8	55.0	50.1	47.3	34.3		57.1	38.3	<i>S. hemitoechus</i>	LACOMBAT, 2005
Orgnac 3	E12-406	51.0	63.3	54.0	49.8	39.5		63	64.6	<i>S. hemitoechus</i>	LACOMBAT, 2005
Arago	E15.EA1.2195/1956	49.9		54.7	45.8				39.3	<i>S. hemitoechus</i>	LACOMBAT, 2005
Arago	r11431	52.2	58.4	50.5	50.6	42.9		58.8	43.8	<i>S. hemitoechus</i>	LACOMBAT, 2005
Arago	D16.DQY8.5224	55.5	57.5	50.3	43.9			62.8	62.8	<i>S. hemitoechus</i>	LACOMBAT, 2005
Europe	Moyenne-isolées	53.3						56.2	54.8	<i>D. etr. brachycephalus</i>	GUÉRIN, 1980
Europe	Moyenne-rangées dentaires	49.9						57.4		<i>D. etr. brachycephalus</i>	GUÉRIN, 1980
Europe	Moyenne				44.9	36.3	55.8			<i>S. etruscus</i>	FORTELIUS <i>et al.</i> , 1993
Senèze	Moyenne	43.6	52.0	46.5	41.0	35.8		51.3		<i>S. etruscus</i>	LACOMBAT, 2005
Upper Valdarno	Moyenne	49.1	54.3	50.4	44.5	35.8		53.5	34.6	<i>S. etruscus</i>	LACOMBAT, 2005
Pietrafitta	Moyenne				40.9		56.0			<i>S. hundshemensis</i>	MAZZA <i>et al.</i> , 1993
Neumark- Nord	1996,47	43.8	59.2	56.7	>43.8					<i>Stephanorhinus antiquitatis</i>	VAN DER MADE, 2010

Tableau 52- Mesures biométriques en mm de la M¹ des différentes espèces du rhinocéros des différents sites pléistocènes.
Voir figs. 19-20 pour les nomenclatures et les méthodes.

Site	Numéro	ML	Dta	DTp	vL	mB	dB	Larg.	H	Espèce	Références
Hummal	HU01/D29/1.2	43.9	49.4	28.9	48.0	49.4	28.9	49.0	48.9	<i>S. cf. hemitoechus</i>	ELSUEDE ce travail
Heggen (Allemagne)	Moyenne	62.0						71.0		<i>S. mercki</i>	SCHROËDER, 1905 cité par BOUCHUD, 1966
Steinmühle (Allemagne)	Moyenne	56.0						71.0		<i>S. mercki</i>	SCHROËDER, 1905 cité par BOUCHUD, 1966
Meygargues (B.-du-Rhône)	Moyenne							55.0	69.0	<i>S. mercki</i>	BONIFAY, 1961
Meygargues (B.-du-Rhône)	Moyenne							56.0	68.0	<i>S. mercki</i>	BONIFAY, 1961
Stuttgart Museum	Moyenne	61.0	74.0	63.0						<i>S. mercki</i>	HOOIJER, 1961
BM Natural History London	18967	58.0	75.0	68.0						<i>S. mercki</i>	HOOIJER, 1961
BM Natural History London	18794	57.0	74.0	65.0						<i>S. mercki</i>	HOOIJER, 1961
BM Natural History London	19841	60.0	73.0	64.0						<i>S. mercki</i>	HOOIJER, 1961
BM Natural History London	22022	63.0	74.0	63.0						<i>S. mercki</i>	HOOIJER, 1961
BM Natural History London	19841 a	61.0	73.0	67.0						<i>S. mercki</i>	HOOIJER, 1961
Europe	Moyenne-isolées	64.9						68.7	74.0	<i>S. mercki</i>	GUÉRIN, 1980
Europe	Moyenne-rangées dentaires	64.8						67.56		<i>S. mercki</i>	GUÉRIN, 1980
Europe	Moyenne				60.78	71.5	63.5			<i>S. mercki</i>	FORTELIUS <i>et al.</i> , 1993
Neumark- Nord	NN32	69.9	76.7	67.3	64.9					<i>S. mercki</i>	VAN DER MADE, 2010
Neumark- Nord	E24	74.1	79.5	73.3	68.9					<i>S. mercki</i>	VAN DER MADE, 2010
Grotte du Prince	FD42	61.3	62.1	52.8	57.0			63.6	49.2	<i>S. mercki</i>	LACOMBAT, 2005
Latamné		52.0	60.0	55.0						<i>S. hemitoechus</i>	HOOIJER, 1961
Europe	Moyenne-isolées	59.9						62.0	68.2	<i>S. hemitoechus</i>	GUÉRIN, 1980:650
Europe	Moyenne-rangées dentaires	59.3						64.2		<i>S. hemitoechus</i>	GUÉRIN, 1980:653

Abris des Canalettes	Moyenne	64.0						58.5	70.0	<i>S. hemitoechus</i>	BRUGAL, 1993
Petralona	TA 68 88 69	48.0						67.2		<i>S. hemitoechus</i>	FORTELIUS & POULIANOS, 1979
Petralona	TA 68 88 69	49.0						66.1		<i>S. hemitoechus</i>	FORTELIUS & POULIANOS, 1979
Yabroud IV	518	ca. 55.0	60.0							<i>S. hemitoechus</i>	HOOIJER, 1966
Ksar Akil		ca. 50	62.0	55.0						<i>S. hemitoechus</i>	HOOIJER, 1966
Ksar Akil		ca. 56	66.0	61.0						<i>S. hemitoechus</i>	HOOIJER, 1966
Europe	Moyenne				54.9	64.1	57.6			<i>S. hemitoechus</i>	FORTELIUS <i>et al.</i> , 1993
Neumark-Nord	E24	55.1	66	58.9	53.8					<i>S. hemitoechus</i>	VAN DER MADE, 2010
Neumark-Nord	HK88:14 246	59.0	63.1	54.9	52.1					<i>S. hemitoechus</i>	VAN DER MADE, 2010
Arago	Moyenne	54.8	64.2	58.0	53.7			64.6		<i>S. hemitoechus</i>	LACOMBAT, 2005
Orgnac 3	F9-269	58.7							62.0	<i>S. hemitoechus</i>	LACOMBAT, 2005
Grotte de Mars	MAS003	58.2	61.3	51.1	57.5			62.4	65.0	<i>S. hemitoechus</i>	LACOMBAT, 2005
Grotte du Prince	FD57	60.0			55.1				52.1	<i>S. hemitoechus</i>	LACOMBAT, 2005
Arago	F16.FKY5.2979	54.0			49.8				47.0	<i>S. hemitoechus</i>	LACOMBAT, 2005
Arago	G17.GJY8.3975		66.5	58.2				66.9	44.7	<i>S. hemitoechus</i>	LACOMBAT, 2005
Arago	F18.FSY10.2248	57.2	60.3	55.75	53.1			61.1	51.3	<i>S. hemitoechus</i>	LACOMBAT, 2005
Arago	D16.DQY8.5225	56.5	60.7	52.7	53.9			60.8	61.7	<i>S. hemitoechus</i>	LACOMBAT, 2005
Europe	Moyenne-isolées	55.1						58.5	54.5	<i>D. etr. brachycephalus</i>	GUÉRIN, 1980
Europe	Moyenne-rangées dentaires	53.9						59.4		<i>D. etr. brachycephalus</i>	GUÉRIN, 1980
Senèze	Moyenne	50.0	55.8	48.0	47.7					<i>S. etruscus</i>	LACOMBAT, 2005
Upper Valdarno	Moyenne	50.5	55.4	51.4	47.4			56.1		<i>S. etruscus</i>	LACOMBAT, 2005
Europe	Moyenne				48.6	58.1	51.2			<i>S. etruscus</i>	FORTELIUS <i>et al.</i> , 1993
Pietrafitta	Moyenne				45.8	58.9	52.1			<i>S. hundshemensis</i>	MAZZA <i>et al.</i> , 1993

Tableau 53- Mesures biométriques en mm de la M² des différentes espèces du Rhinocéros des différents sites pléistocènes. Voir figs. 19-20 pour les nomenclatures et les méthodes.

Site	Numéro	Long.	DT dia.	DAP dia.	DT maxi.dist.	DT artic.dist	DAP dist.	Espèce	Références
Hummal	HU02/L32/103	>144.6	18.1	28.2	28.4	26.0	34.9	<i>S. cf. hemitoechus</i>	ELSUEDE ce travail
Europe	Moyennes	178.2	34.8	30.6	40.3	40.7	48.8	<i>S. mercki</i>	GUÉRIN, 1980:755
La Fage	Moyennes	177.5	32.3	31.9	40.3	40.7	48.8	<i>S. mercki</i>	GUÉRIN, 1973:81
Europe	Moyennes		22.0	36.2			35.1	<i>S. mercki</i>	FORTELIUS <i>et al.</i> , 1993
Europe	Moyennes	150.4	27.3	26.9	32.8	33.2	37.1	<i>S. hemitoechus</i>	GUÉRIN, 1980:755
Neumark-Nord	HK88:14,21	163.8			39.4		43.0	<i>S. hemitoechus</i>	VAN DER MADE, 2010
Neumark-Nord	HK88:14,22	162.9			39.1		43.6	<i>S. hemitoechus</i>	VAN DER MADE, 2010
La Fage	Moyennes	152.5	29.3	27.7	34.1	34.7	38.4	<i>S. hemitoechus</i>	GUÉRIN, 1973
Europe	Moyennes	152.7	27.6	29.3	33.1	37.0	32.2	<i>S. hemitoechus</i>	FORTELIUS <i>et al.</i> , 1993
Europe	Moyennes	161.3	27.3	25.2	32.0	31.6	37.9	<i>D. etr. brachycephalus</i>	GUÉRIN, 1980
Europe	Moyennes	154.0	28.3	18.6	34.5	35.1	34.9	<i>S. etruscus</i>	FORTELIUS <i>et al.</i> , 1993
Senèze	1923-8	151.0	32.3	30.2	35.4			<i>S. etruscus</i>	LACOMBAT, 2005
Valdarno supérieur	Moyennes	153.0	35.23		35.0			<i>S. etruscus</i>	LACOMBAT, 2005
La Fage	42010	154.0	24.5	29.5	31.0	31.0	40.0	<i>C. antiquitatis</i>	GUÉRIN, 1973
La Fage	42011	155.0	24.0	30.0	32.5	32.5	40.5	<i>C. antiquitatis</i>	GUÉRIN, 1973
La Fage	Moyennes	143.5	30.8	30.3	36.2	34.4	39.9	<i>C. antiquitatis</i>	GUÉRIN, 1973
Europe	Moyennes	158.0	23.2	29.0	33.3	39.7	32.7	<i>S. hundsheimensis</i>	FORTELIUS <i>et al.</i> , 1993

Tableau 54- Mesures biométriques en mm du métatarsien IV du Rhinocéros des différents sites pléistocènes.

Voir fig. 21 pour les nomenclatures et les méthodes.

Éléments	Site	Numéro	DAPp	DTp	L	DAPd	DTd	Espèce	Références
Phalanx I	Hummal	HU03/K33/240	31.96	37.1	46.1	24.5	29.8	<i>S. cf. hemitoechus</i>	ELSUEDE ce travail
	Neumark-Nord	45.94	29.8	36.6	49.1	25.3	32.5	<i>S.hemitoechus</i>	VAN DER MADE, 2010
	Neumark-Nord	HK88:14.54	34.8	43.7	56.3	28.6	35.9	<i>S.hemitoechus</i>	VAN DER MADE, 2010
Phalanx II	Hummal	HU04/D31/34	22.1	39.4	32.5	21.0	32.9	<i>S. cf. hemitoechus</i>	ELSUEDE ce travail

Tableau 55- Mesures biométriques en mm des phalanges I et II du Rhinocéros des sites de Hummal et de Neumark-Nord.

Unité	Couche	Aurochs	Camélidés	Loup	Capridae	Cervidés	Equidés	Gazelle	Oryx	Lion	Rhinocéros	Autruche	Suidé	Très Grand Herbiv.	Grand Herbiv.	Moyen Herbiv.	Moyen-Petit Herbivore	Petit Herbiv.	Indet	Total
Unité C (Moustérien)	5a		1				4												2	7
	5a3	1	7			2		1			1			3	11				3	29
	5a4		1				1													2
	5b	1	4				32							1	10				7	55
	5b1		8				5	1					1							15
	5b2														3					3
	5b-2b		2					1							1					4
	5b3		1				22								1					24
	5b4		3				1				3								1	8
	5b6								1											1
	5b7						1													1
	5bI						1													1
	5bII						13													13
	5bIII		1																	1
	5c														4					4
	5c2		1												1					2
	5d2		1																	1
	5e						3								4					7
	5f		1				1												1	3
	5fI		5																	5
	5fVI						4													4
	5h						2												2	4
	α	2	59			1	138	1	1			1		1	65				3	272
Unité D	6a											1			1				2	4
	6aII						1													1
	6b						7	1				1			7				11	27
	6b2		5				1								6				8	20
	7														2			1	2	5
	7a		1				12								2				8	23
	7b														1				5	6
	7c		2												5				6	13
	7d		4				2								4				9	19
	α Hum.		23				111	2			5			1	20				7	169
Unité E	8	5	25	1			1	1		1					17				21	72
	8a		23	2				3							39	1	2	8	50	128
	8a-0														1				1	2
	8b		11				2								14				19	46
	10		19				3								44	2			10	78
	11		22				5								9				21	57
	11a		1																2	3
	11as		15												7	4			7	33
	11b		4												4				16	24
	11./12.		1												1				3	5
	12		10				9							1	14	1			28	63
Unité F	13	1	3				2	1											5	12
	13a		2				3	1	1						6	1		1	10	25
	13b	1	8		1		7		3						9				18	47
	13c		3				2												4	9
	14						1													1
Unité G	15		4				1								4				1	10
	16		56				6	8			2			2	29				59	162
	17		4				2	5			2			1	8			3	6	31
	17 base	8	35				21	18		1	11			16	93	3		4	93	303
	17c	6	13				3				1			1	13				10	47
	17/18?							3							4				4	11
	18	10	37				36	25			15			11	49	2		8	40	233

	18a						13												13	
	19		9								1								10	
	Total	35	435	3	1	3	479	72	6	2	41	3	1	38	513	14	2	25	505	2178

Tableau 59-Table générale des restes osseux du site de Hummal par taxon (NR) et niveau archéologique.

<i>Ursus cf. etruscus</i>	BALLESIO, 1986 ; HAAS, 1966 ; MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2009 ; TCHERNOV, 1988a
(<i>Canis</i> sp.) <i>C. arnensis</i> ; « <i>C. mosbachensis</i> »	BALLESIO, 1986 ; (HAAS, 1966) ; TCHERNOV, 1988a ; « MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2009 »
<i>Canis</i> sp. (taille <i>C. falconeri</i>) « <i>Lycaon lycaonoides</i> »	BALLESIO, 1986 ; « MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2009 »
<i>Vulpes</i> sp. « <i>V. cf. V. praeglacialis</i> »	BALLESIO, 1986 ; « MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2009 »
<i>Crocuta</i> (sp.) <i>crocuta</i>	BALLESIO, 1986 ; (HAAS, 1966) ; MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2009 ; TCHERNOV, 1988a
<i>Lynx</i> sp.	BALLESIO, 1986 ; HAAS, 1966 ; MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2009
<i>Felis</i> sp.	HAAS, 1966
(<i>Felis</i> cf. <i>paradus</i>) <i>Panthera gombaszoegensis</i>	BALLESIO, 1986 ; (HAAS, 1966) ; MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2009 ; TCHERNOV, 1988a
<i>Felis</i> sp. <i>chaus</i>	BALLESIO, 1986 ; HAAS, 1966 ; MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2009
<i>Megantereon</i> cf. (<i>megantereon</i>) cf. <i>cultridens</i> « <i>M. cf. M. whitei</i> »	BALLESIO, 1986 ; (HAAS, 1966) ; TCHERNOV, 1988a ; « MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2009 »
<i>Pannonictis ardea</i>	BALLESIO, 1986 ; TCHERNOV, 1988a
<i>Lutra</i> sp.	BALLESIO, 1986
<i>Vormela</i> cf. <i>peregrina</i>	BALLESIO, 1986
<i>Stegodon</i> sp.	HAAS, 1966
<i>Dicerorhinus</i> cf. <i>etruscus</i>	HAAS, 1966 ; GUÉRIN, 1986 ; TCHERNOV, 1988a
<i>Hipparion</i> sp.	HAAS, 1966
<i>Equus</i> cf. <i>süssenbornensis</i> « <i>E. cf. tabeti</i> »	« EISENMANN, 1986 » ; HAAS, 1966
<i>Equus stenonis</i> « <i>E. cf. tabeti</i> »	« EISENMANN, 1986 » ; HAAS, 1966
<i>Equus</i> cf. (<i>hemionus</i>) <i>tabeti</i>	(HAAS, 1966) ; BELMAKER, 2006 ; EISENMANN, 1986 ; TCHERNOV, 1988a
<i>Equus</i> cf. <i>prezewalskii</i> « <i>E. sp. type caballus</i> »	« EISENMANN, 1986 » ; HAAS, 1966
<i>Sus</i> cf. <i>strozzii</i>	HAAS, 1966 ; GERAADS <i>et al.</i> , 1986 ; TCHERNOV, 1988a
<i>Hippopotamus</i> cf. <i>amphibus</i>	HAAS, 1966
<i>Hippopotamus behemoth</i>	BELMAKER, 2006 ; FAURE, 1986
<i>Hippopotamus gorgops</i>	BELMAKER, 2006 ; FAURE, 1986 ; TCHERNOV, 1988a
<i>Camelus</i> sp.	GERAADS, 1986 ; HAAS, 1966
(<i>Giraffa</i> sp. cf. <i>camelopardalis</i>) <i>Giraffidae</i> gen. et sp. indet.	GERAADS, 1986 ; (HAAS, 1966) ; BELMAKER, 2006
(<i>Cervus</i> cf. <i>ramosus</i>) <i>Cervidae</i> gen. et sp. indet	GERAADS, 1986 ; (HAAS, 1966)
(<i>Dama</i> sp. ou <i>Cervus</i> cf. <i>philisi</i>) <i>Cervidae</i> gen. et sp. indet	GERAADS, 1986 ; (HAAS, 1966)
(<i>C. cf. senegalensis</i>) <i>Praemegaceros verticornis</i>	GERAADS, 1986 ; (HAAS, 1966)
(<i>Megaceros</i> sp.) <i>Praemegaceros verticornis</i>	GERAADS, 1986 ; HAAS, 1966 ; TCHERNOV, 1988a
(<i>Leptobos</i> sp.) <i>Bos</i> sp. « <i>Bovini</i> gen. et sp. indet (cf. <i>Bison</i> sp.) »	GERAADS, 1986 ; (HAAS, 1966) ; « MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2012 »
(<i>Pelorovis oldowayensis</i>) <i>Bos oldowayensis</i>	(BELMAKER, 2006 ; GERAADS, 1986 ; TCHERNOV, 1988a) MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2012
(<i>Bos</i> sp.) <i>Bos oldowayensis</i>	(GERAADS, 1986 ; HAAS, 1966) ; MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2012
(<i>Bison</i> sp.) <i>Bos</i> sp. « <i>Bovini</i> gen. et sp. indet cf. <i>Bison</i> sp. »	GERAADS, 1986 ; (HAAS, 1966) ; « MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2012 »
(<i>Oryx</i> cf. <i>gazella</i>) <i>Oryx</i> sp.	(BELMAKER, 2006) ; GERAADS, 1986 ; MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2012
<i>Kolpochoerus oldovoinensis</i>	BELMAKER, 2006 ; GERAADS <i>et al.</i> , 1986 ; TCHERNOV, 1988a
<i>Gazellospira</i> cf. <i>torticornis</i> « <i>Antelopini</i> indet. (cf. <i>Pontoceros ambiguous/Spirocerus</i> sp.) »	GERAADS, 1986 ; TCHERNOV, 1988a ; « MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2012 »
<i>Gazella</i> cf. <i>gazella</i>	GERAADS, 1986 ; MARTINEZ-NAVARRO <i>et al.</i> , 2012
<i>Mammuthus meridionalis</i>	BEDEN, 1986 ; TCHERNOV, 1988a

Tableau 95- Spectre faunique des grands mammifères du site d'Ubeidiyeh

Liste des planches

- Planche I-** Fragment du maxillaire droit avec P³, M¹, et M² du *Canis lupus* du site de Hummal. Vue occlusale. 413
- Planche II-** Héli-mandibule droite avec les I₂ et I₃, la canine ainsi que la P₄ et M₁ du *Panthera cf. fossilis* du site de Hummal. **En haut** : vue latérale ; **en bas** : vue linguale. 413
- Planche III-** Héli-mandibules droite et gauche avec les canines, les P₃, les P₄ et la M₁ droite du *Panthera cf. spelaea* du site de Hummal. **En haut** et **en bas** : vues latérales ; **au centre** : vue occlusale. 414
- Planche IV-** Tibia gauche de *Camelidae*. **En haut** : *Camelus* sp. (grande taille) de site de Hummal ; **au milieu** : *Camelus dromedarius* du site de Hummal ; **en bas** : *Camelus bactrianus* moderne. 415
- Planche V-** Metapode de *Camelidae*. **En haut** : HU-D35-2 *Camelus* sp. (grande taille) de site de Hummal (Moulage) ; **en bas** : *Camelus dromedarius* moderne. **À gauche** vue dorsale, **à droite** vue ventrale. 416
- Planche VI-** Fragment de bois de cervidé du site de Hummal. **À gauche** : vue dorsale et **à droite** : vue de la section circulaire. 417
- Planche VII-** M₃ gauche du *Bos primigenius* du site de Hummal 417
- Planche VIII-** Dents supérieurs du *Bos primigenius* du site de Hummal. **À gauche** : P⁴ droite très peu usée ; **au centre** : M² gauche peu usée ; **à droite** : M² droite. 418
- Planche IX-** Héli-mandibule gauche avec les dents inférieures du *Caprinae* du site de Hummal. **En haut** : vue vestibulaire ; **au centre** : vue occlusale ; **en bas** : vue linguale. 419
- Planche X-** Chevilles osseuses de *Gazella* du site de Hummal. **En haut** : vue dorsale ; **en bas** : vue latérale. 420
- Planche XI -** Dents jugales de *Gazella* du site de Hummal. **1** : Maxillaire très fragmenté avec les dents jugales supérieurs, vue occlusale ; **2** : même, vue vestibulaire ; **3** : M₃ gauche, **à gauche** : vue vestibulaire ; **au centre** : vue occlusale ; **à droite** : vue linguale. 421
- Planche XII-** Humérus gauche d'*Oryx* du site de Hummal. **En haut** : face intérieure ; **au centre** : face postérieure ; **en bas** : vue latérale. 422
- Planche XIII-** *Equus cf. tabeti* (1-9) et *E.h.hemippus* (10-11) du site de Hummal. 1- M³ gauche, 2- P³⁻⁴ droite, 3- P² gauche, 4- P² gauche, 5- P₂ droite, 6- M₁₋₂ gauche, 7- M³ droite, 8- P₂ gauche, 9- métapode III distal, 10- métatarsien III, 11- phalange I probablement postérieure. 423
- Planche XIV-** Dents jugales supérieurs de Rhinocéros du site de Hummal. **À gauche** : deuxième molaire droite ; **à droite** : quatrième prémolaire gauche. **En haut** : vue occlusale ; **au milieu** : vue médiale ; **en bas** : vue vestibulaire. 424
- Planche XV-** Métatarsien IV de Rhinocéros du site de Hummal. **En haut** : face externe ; **au centre** : face interne ; **en bas** : face antérieure. 424
- Planche XVI-** Phalanges de Rhinocéros du site de Hummal. **À gauche** : première phalange ; **à droite** : deuxième phalange. **En haut** : vue antérieure ; **au milieu** : vue médiale ; **en bas** : vue inférieure 425
- Planche XVII-** Fragment de coquilles d'œufs d'Autruche du site de Hummal. **À gauche** : face externe ; **à droite** : face interne. 426
- Planche XVIII-** Molaire supérieure d'*Equus* présente une trace due probablement à une carie dentaire. 426

- Planche XIX-** Deux pseudo-outils résultats de l'action de l'abrasion dans le sable moustérien. 427
- Planche XX-** Deux fragments osseux de la couche 5h à gauche et de la couche 5b à droite (Unité C), présentent des grandes cupules et une intensive gravure « *Etching* » résultats de l'effet de la dissolution. 428
- Planche XXI-** Deux fragments osseux et une dent présentent différents stades de brûlure. **En haut :** une dent d'Équidé présente une brûlure potentielle, **en bas à gauche :** fragment osseux présente le stade carbonisé de brûlure et **en bas à droite :** fragment osseux présente le stade calciné de brûlure. 429
- Planche XXII-** Cassure en spirale sur os frais. Deux humérus de *Camelus*, **en haut :** (Unité C) et **au centre :** (Unité E) présentent des fractures en spirale sur os frais et portent des impacts larges. **En bas :** une diaphyse de métapode d'une gazelle (Unité E) présente une fracture longitudinale sur os frais avec un point d'impact sur la cavité médullaire (indiqué par la flèche). 430



Planche I- Fragment du maxillaire droit avec P³, M¹, et M² du *Canis lupus* du site de Hummal. Vue occlusale.



Planche II- Hémimandibule droite avec les I₂ et I₃, la canine ainsi que la P₄ et M₁ du *Panthera cf. fossilis* du site de Hummal. **En haut** : vue latérale ; **en bas** : vue linguale.



Planche III- Hémi-mandibules droite et gauche avec les canines, les P₃, les P₄ et la M₁ droite du *Panthera* cf. *spelaea* du site de Hummal. **En haut** et **en bas** : vues latérales ; **au centre** : vue occlusale.



Planche IV- Tibia gauche de *Camelidae*. **En haut** : *Camelus* sp. (grande taille) de site de Hummal ; **au milieu** : *Camelus dromedarius* du site de Hummal ; **en bas** : *Camelus bactrianus* moderne.



Planche V- Metapode de *Camelidae*. **En haut** : HU-D35-2 *Camelus* sp. (grande taille) de site de Hummal (Moulage) ; **en bas** : *Camelus dromedarius* moderne, **à gauche** vue dorsale, **à droite** vue ventrale.

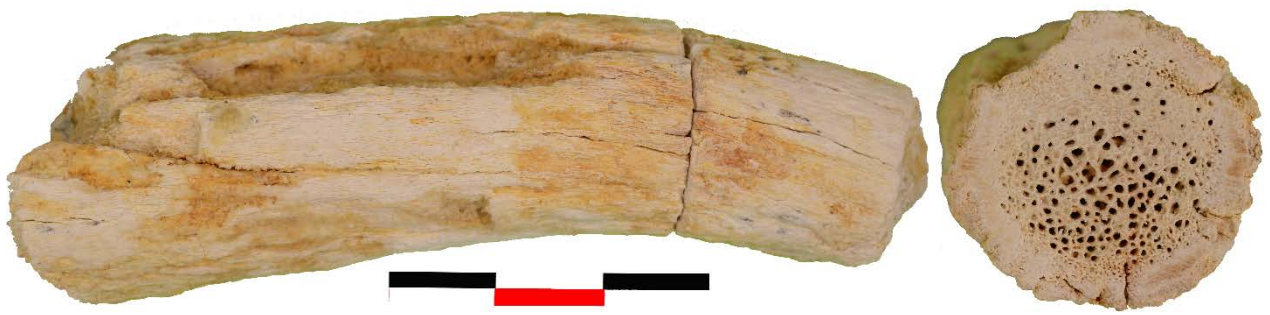


Planche VI- Fragment de bois de cervidé du site de Hummal. À **gauche** : vue dorsale et à **droite** : vue de la section circulaire.

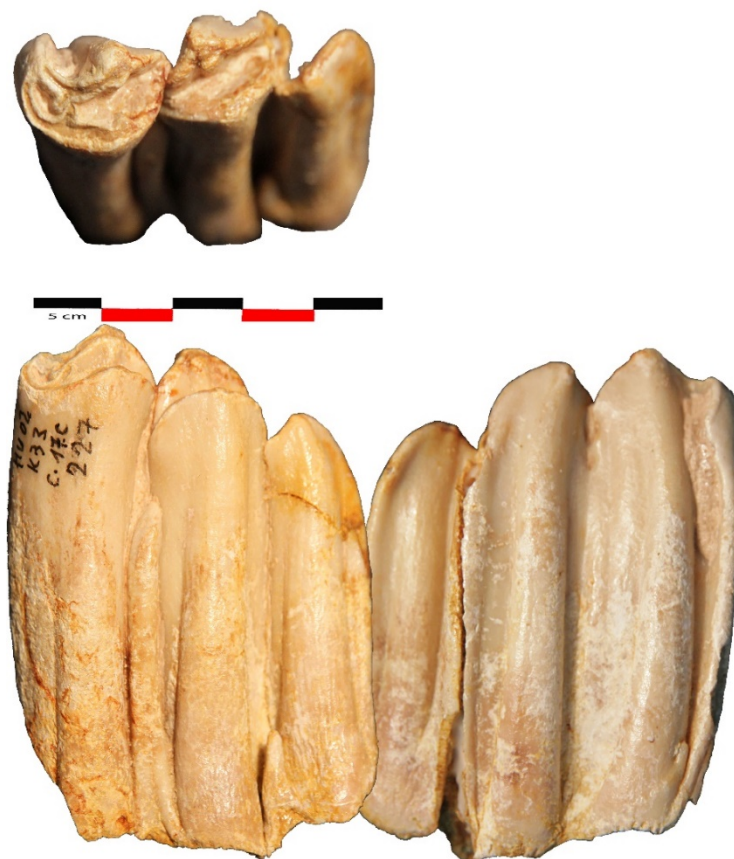


Planche VII- M₃ gauche du *Bos primigenius* du site de Hummal.



Planche VIII- Dents supérieurs du *Bos primigenius* du site de Hummal.

À gauche : P⁴ droite très peu usée ; au centre : M² gauche peu usée ; à droite : M² droite.



Planche IX- Hémi-mandibule gauche avec les dents inférieures du *Caprinae* du site de Hummal.

En haut : vue vestibulaire ; **au centre** : vue occlusale ; **en bas** : vue linguale.



Planche X - Chevilles osseuses de *Gazella* du site de Hummal. **En haut** : vue dorsale ; **en bas** : vue latérale.

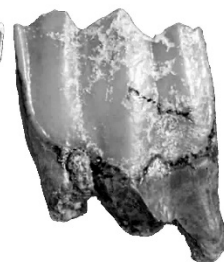
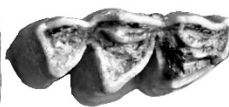
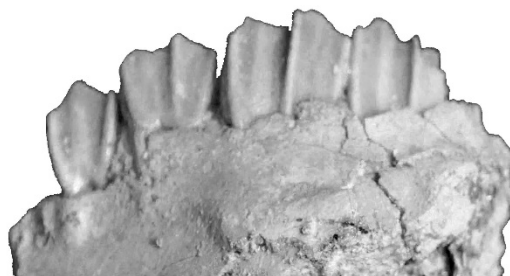
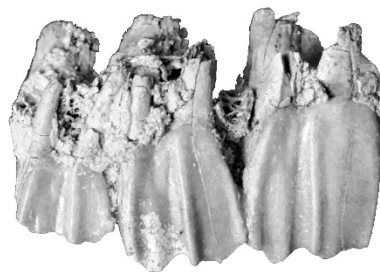
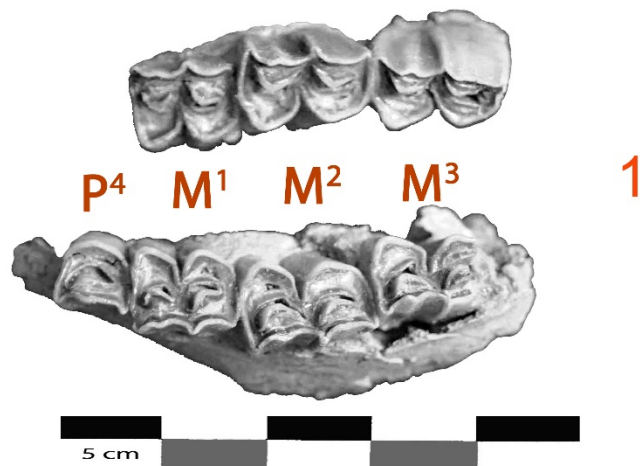


Planche XI- Dents jugales de *Gazella* du site de Hummal.

1 : Maxillaire très fragmenté avec les dents jugales supérieures, vue occlusale ; **2** : même, vue vestibulaire ; **3** : M₃ gauche, **à gauche** : vue vestibulaire ; **au centre** : vue occlusale ; **à droite** : vue linguale.



Planche XII- Humérus gauche d'*Oryx* du site de Hummal.

En haut : face intérieure ; **au centre** : face postérieure ; **en bas** : vue latérale.



Planche XIII- *Equus* cf. *tabeti* (1-9) et *E.h.hemippus* (10-11) du site de Hummal.

1- M³ gauche, 2- P³⁻⁴ droite, 3- P² gauche, 4- P² gauche, 5- P₂ droite, 6- M₁₋₂ gauche, 7- M³ droite, 8- P₂ gauche, 9- métapode III distal, 10- métatarsien III, 11- phalange I probablement postérieure.

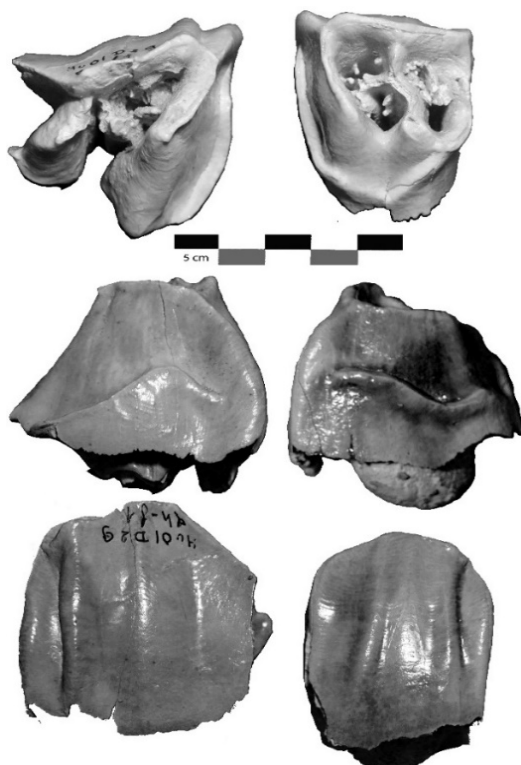


Planche XIV- Dents jugales supérieures de Rhinocéros du site de Hummal. À **gauche** : deuxième molaire droite ; à **droite** : quatrième prémolaire gauche. **En haut** : vue occlusale ; **au milieu** : vue médiale ; **en bas** : vue vestibulaire.



Planche XV- Métatarsien IV de Rhinocéros du site de Hummal. **En haut** : face externe ; **au centre** : face interne ; **en bas** : face antérieure.



Planche XVI- Phalanges de Rhinocéros du site de Hummal.

À gauche : première phalange ; **à droite** : deuxième phalange.

En haut : vue antérieure ; **au milieu** : vue médiale ; **en bas** : vue inférieure.



Planche XVII- Fragment de coquilles d'œufs d'Autruche du site de Hummal.

À gauche : face externe ; à droite : face interne.



Planche XVIII- Molaire supérieure d'*Equus* présente une trace due probablement à une carie dentaire.



Planche XIX- Deux pseudo-outils résultats de l'action de l'abrasion dans le sable moustérien.

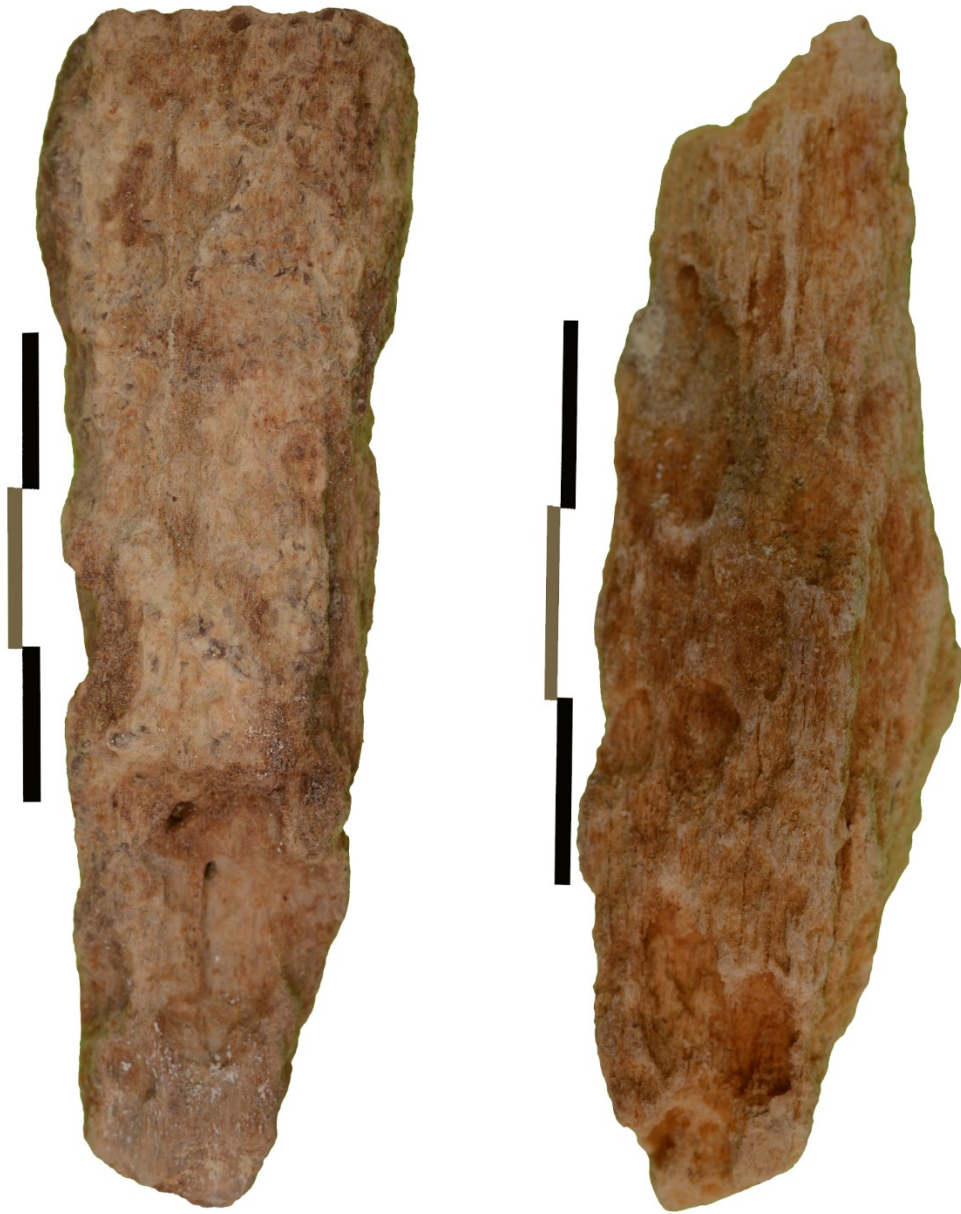


Planche XX- Deux fragments osseux de la couche 5h à gauche et de la couche 5b à droite (Unité C),
présentent des grandes cupules et une intensive gravure « *Etching* » résultats de l'effet de la
dissolution.

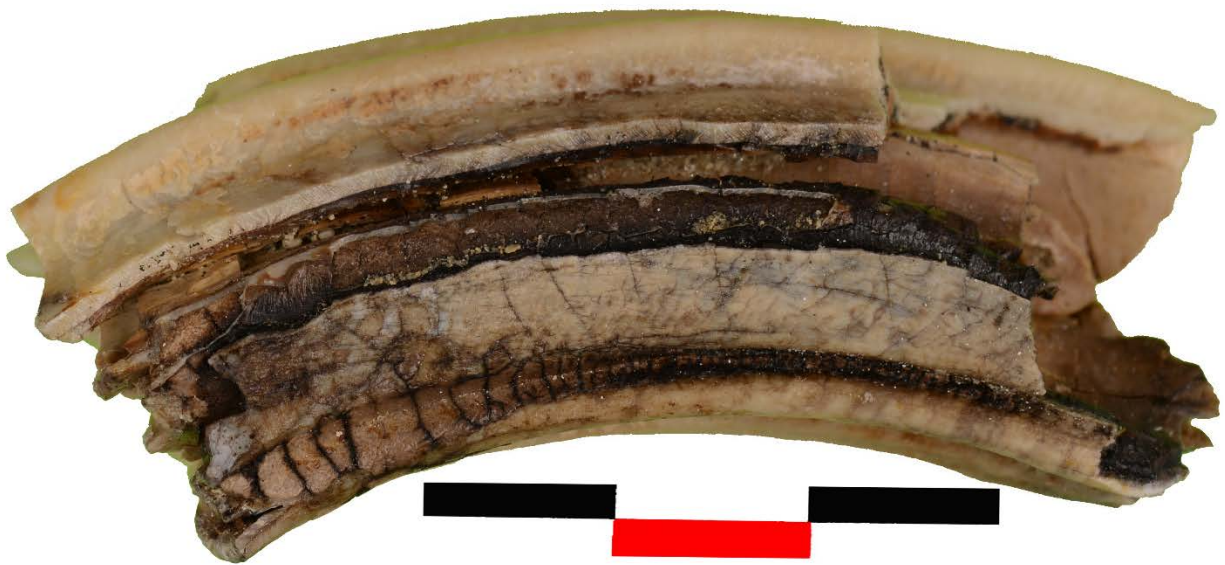


Planche XXI- Deux fragments osseux et une dent présentent différents stades de brûlure. **En haut** : une dent d'Équidé présente une brûlure potentielle, **en bas à gauche** : fragment osseux présente le stade carbonisé de brûlure et **en bas à droite** : fragment osseux présente le stade calciné de brûlure.

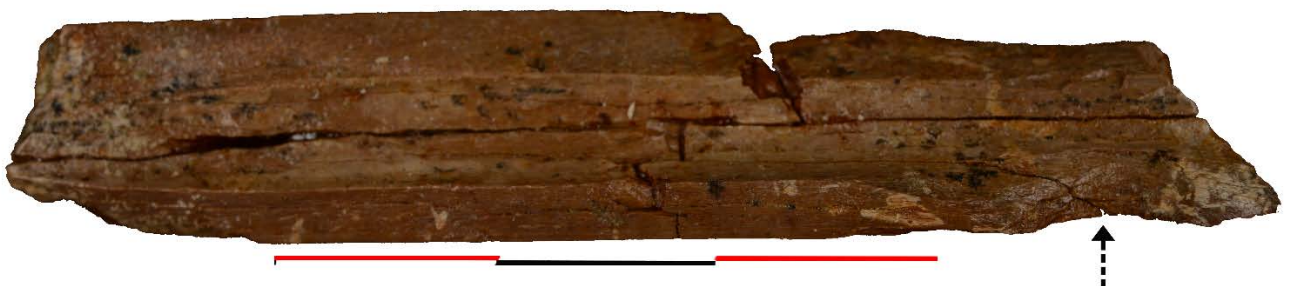


Planche XXII- Cassure en spirale sur os frais. Deux humérus de *Camelus*, **en haut** : (Unité C) et **au centre** : (Unité E) présentent des fractures en spirale sur os frais et portent des impacts larges.

En bas : une diaphyse de métapode d'une gazelle (Unité E) présente une fracture longitudinale sur os frais avec un point d'impact sur la cavité médullaire (indiqué par la flèche).

LEBENS LAUF

PERSONLICHE DATEN

Name: Hani Elsuede
Geburtsdatum: 15. 06.1980
Geburtsort: Palmyra, Syrien
Adresse: Byfangweg 6 /4051 Basel (CH)

Familienstand: Ledig
Telefonnummer: +41(0) 76 521 06 41
E-Mail: Hani.Elsuede@unibas.ch



<https://ipna.unibas.ch/personen/elsuede.htm>

BERUFSERFAHRUNG & MITARBEIT AN ARCHÄOLOGISCHEN PROJEKTEN

- Jan. 2019- Aktuell: Wissenschaftlicher Techniker. **Stelle 100 % am Botanischen Institut der Uni Basel**
- 2014-2018: Techniker am **Botanischen Institut der Universität Basel**
- Seit Mai 2014: Wissenschaftlicher Assistent an der Universität Basel (IPNA) «Integrative Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie» im Projekt **«Palaeolithic of Jordan»**
- Mai 2014: Forschungsreise nach **Jordanien mit dem IPNA** unter der Leitung von Prof. Dr. J.-M Le Tensorer
- Seit 2014: Freiwilliger Dolmetscher mit Flüchtlingen und für **arabisch-deutsch-französisch**.
- Seit Mai 2009: Wissenschaftlicher Assistent am (IPNA) im Projekt **«Le Paléolithique d'El Kowm, Syrien»**
- 2007-2011: **Archäobiologisches Labor des IPNA der Universität Basel. Projektleitung: S. Jacomet**
- Schlämmen von archäobiologischen Erdproben im Labor von v. a. römischen und mittelalterlichen Fundstellen
- Mai-Jul. 2009: **Paläolithische Fundstelle Hummal bei El Kowm (Syrien) Projekt: Mission syro-suisse d' El Kowm. Projektleitung: J.-M. Le Tensorer und S. Muhsen.**
- Ausgraben auf der Fundstelle
- Präparation, Analyse von Knochenmaterial im Labor
- Aufbau einer Vergleichssammlung
- Jul.- Sept. 2007: **Paläolithische Fundstelle Hummal bei El Kowm (Syrien) Projekt: Mission syro-suisse d' El Kowm. Projektleitung: J.-M. Le Tensorer und S. Muhsen.**
- Präparation, Analyse von Knochenmaterial im Labor

- Jul. 2007:** Ausgrabung des neolithischen und mesolithischen Abris in Lutter (Frankreich). Projektleitung: Chr. Jeunesse
- Ausgrabung auf der Fundstelle
- Juli.- Aug. 2006:** Paläolithischen Fundstelle in La Caune de l'Arago bei Tautavel (Frankreich). Projektleitung: H. de Lumley
- Sektorleitung auf der Ausgrabung
- Aug.- Okt. 2001-2005:** Paläolithische Fundstellen Ain Askar und Hummal bei El Kowm (Syrien) Projekt: Mission syro-suisse d' El Kowm. Projektleitung: J.-M. Le Tensorer und S. Muheisen
- Ausgraben auf den Fundstellen

AUSBILDUNG

- 2018:** Doktoratsexamen im Promotionsfach Ur- und Frühgeschichte
Universität Basel. Abschlussnote : *cum laude*.
Titel der Dissertation : La faune des grands mammifères pléistocènes du Levant « Etude paléontologique, archéozoologique, taphonomique et paléoécologique des faunes de grands mammifères pléistocènes au Levant à partir des sites de Hummal, de Aïn Fil et de Nadaouiyeh Ain Askar (Syrie Centrale) »
- 2009-2018:** **IPNA der Universität Basel**
Dissertationsprojekt in Archäozoologie und Paläoökologie
Arbeitstitel : « Etude paléontologique, archéozoologique, taphonomique et paléoécologique des faunes de grands mammifères pléistocènes au Levant à partir des sites de Hummal, de Aïn Fil et de Nadaouiyeh Ain Askar (Syrie Centrale) » unter der Leitung von Prof. Dr. J.-M. Le Tensorer, Prof. Dr. J. Schibler und Prof. Dr. L. Chaix.
- Okt. 2008:** **IPNA der Universität Basel**
Master of Science im Fach Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie. Abschlussnote: 5.7
- Apr. 2006-Okt. 2008:** **IPNA der Universität Basel**
Masterstudium an der Universität Basel in der Naturwissenschaftlichen Fakultät im Fach Prähistorische und Naturwissenschaftliche Archäologie
- Sep. 2004-Jul. 2005:** Diplomstudium in Pädagogik, Universität Damaskus (Syrien).
- Mär. 2003:** **Diplom in Archäologie, Universität Damaskus (Syrien).**
Abschlussnote: *Magna cum laude*
- Sep. 1999-Mär. 2003:** **Universität Damaskus (Syrien)**
Bachelorstudium der Fächer Archäologie und Geschichte
- 1998:** **Literarisches Gymnasium in Palmyra (Syrien)**
Maturitätsabschluss. Abschlussnote: *Magna cum laude*

LEHRTÄTIGKEIT

- Seit 2009:** Privater Unterricht in modernem Hocharabisch und Syrischarabisch für Freunde in Basel
- 2005:** Anstellung als **Mittelstufenlehrer für Hocharabisch, Geschichte und Geographie** an der Jessrine-Schule in Damaskus
- 2001-2004:** Tätigkeit als **freischaffender Privatlehrer für Englisch und Hocharabisch** in Palmyra und Damaskus (Syrien)

SPRACHENKENNTNISSE

- Arabisch:** Muttersprache
Deutsch: Gute Kenntnisse
Englisch: Gute Kenntnisse
Französisch: Sehe gute Kenntnisse

IT-KENNTNISSE

Microsoft Windows & Office, IOS, Adobe (Photoshop, Acrobat & Illustrator)

TAGUNGSORGANISATIONEN UND VORTRÄGE

- 1-7 Sep. 2014:** XVII World UISPP Congress 1-7 september 2014 Burgos, Spain.
Session B33- Environmental and cultural development during the Lower and Middle Palaeolithic in the Syrian Desert.
Tuesday, sept. 2nd afternoon 14h30 to 19h30 (Room A14) and
Wednesday, sept. 3rd morning 9h to 12h30 (Room A11)
Session chairs: J.-M. Le Tensorer, R. Jagher, D. Wojtczak, F. Wegmüller and **H. Elsuede**
Eigener Vortrag: The Large Mammal Fossil Record of the Site of Hummal (El Kowm, Central Syria) and its Palaeoenvironmental Indications (First Results).
- 8-10 Mai 2008:** **Basel Symposium:** *The Lower and Middle palaeolithic in the Middle East and Neighbouring Regions.*

PUBLIKATIONEN

WOJTCZAK, D, M. AL NAJJAR, R. JAGHER, **H. ELSUEDE**, F. WEGMÜLLER & M. OTTE (eds.) 2017: *Vocation Préhistoire Hommage à Jean-Marie Le Tensorer*. Liège, ERAUL 148.

Elsuede H., N. Reynaud Savioz, 2017 : Les carnivores pléistocènes des genres *Canis* et *Panthera* de Hummal et Nadaouiyeh Aïn Askar (El

Kowm, Syrie). In: D. WOJTCZAK, M. AL NAJJAR, R. JAGHER, H. ELSUEDE, F. WEGMÜLLER & M. OTTE (eds.). *Vocation Préhistoire Hommage à Jean-Marie Le Tensorer*. Liège, ERAUL 148 : 109-119.

Jagher R., **H. Elsuede** & J.-M. Le Tensorer, 2015: El Kowm Oasis, Human Settlement in the Syrian Desert During the Pleistocene. *L'Anthropologie* 119: 542-580.

Elsuede H., 2013 : Étude morpho-métrique de la série dentaire inférieure d'un équidé yabroudien du site de Hummal (El Kowm, Syrie centrale). *Revue de Paléobiologie*, Genève, 32 (1) : 281-292.

Elsuede H., 2013 : Rapport paléontologique du site de Hummal de l'année 2013, le Paléolithique d'El Kowm (Syrie), Rapport scientifique final 18 : 77-83.

Elsuede H., 2011 : A Yabroudian Equid Skull and Upper Cheek Teeth from the Site of Hummal (El Kowm, Syria). In : J.-M. LE TENSORER, R. JACHER & M. OTTE (eds.). *The Lower and Middle palaeolithic in the Middle East and Neighbouring Regions*. Basel Symposium (may 8-10 2008). Liège, ERAUL 126: 263-270.

MITGLIEDSCHAFTEN

- Seit Aug. 2018:** Fußballtrainer für die E-Junioren (9-10-jährig) beim **Verein FC Amicitia Riehen 1930**.
- Seit 2016:** Lokalkomitee der **IAESTE** Schweiz
- Seit Nov. 2015:** Mitglied (Membre du Comité) bei der **Association Shirin Suisse**
- Seit 2015:** Mitglied bei der **Basler Botanischen Gesellschaft- BBG**
- Seit Sep. 2013:** Mitglied beim **Verein Borromäum**
- Unterstützung Hauswart am Studentenwohnheim
 - Der Empfang neuer Bewohner mit entsprechender Orientierung
 - Übernahmen kleiner Aufgaben im Wohnheim
 - Helfen mit Computer und Internet Problemen im Wohnheim

FREIZEITAKTIVITÄTEN

Wandern, Joggen, Kochen, Lesen und Reisen